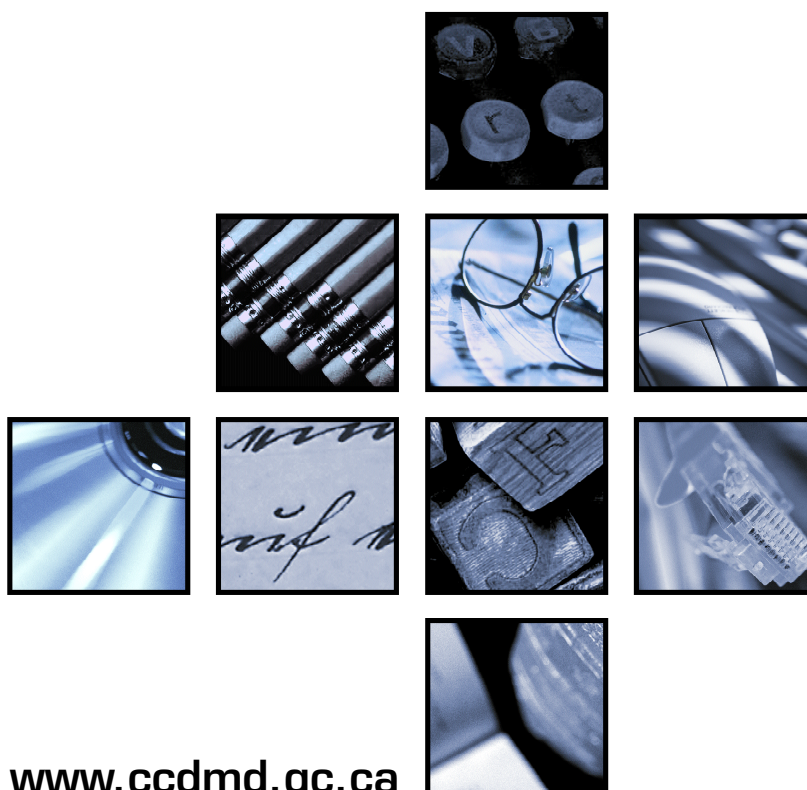


Réaliser des ressources d'enseignement et d'apprentissage informatisées



+ www.ccdmd.qc.ca

Chaque année, le Centre collégial de développement de matériel didactique (CCDMD) entreprend la réalisation de nouveaux projets avec des enseignants du réseau collégial. La plupart de ces personnes n'ont jamais conçu de ressources d'enseignement et d'apprentissage (REA) informatisées et se demandent par où commencer.

Ce guide a pour but de fournir l'information nécessaire à la réalisation de REA. L'enseignant qui désire construire un nouvel outil informatisé pour permettre un meilleur apprentissage à ses élèves y trouvera une multitude de renseignements sur les diverses étapes de ce travail.

Le guide est une adaptation d'un cours offert par l'Université de Derby. Certains chapitres touchent directement le travail d'un auteur pédagogique, d'autres s'adressent aux infographistes, chargés de projet, informaticiens et autres travailleurs du multimédia. Le document est construit de façon chronologique et permet de suivre les étapes de production tel qu'elles se déroulent au CCDMD.

Vous pouvez aussi considérer les étapes présentées en fonction de vos besoins ou de vos champs d'intérêt :

- Qu'est-ce qui m'attend dans cette aventure? Lire les chapitres *Réaliser des REA* et *Le concept de qualité ou l'évaluation de REA*.
- Quelles sont les tâches de chacun? Lire *Fonctions et responsabilités des acteurs*.
- Le projet est-il réalisable en fonction de nos contraintes? Lire *Estimation des délais et des coûts*.
- Quels sont les besoins des utilisateurs? En quoi le logiciel sera-t-il utile? Lire *Analyse des besoins*.
- Qu'est-ce qu'un devis? Lire *Devis et objectifs pédagogiques*.
- Pourquoi réaliser un produit informatisé plutôt qu'un livre? Lire *Aspects pédagogiques des REA*.
- Comment décrire la structure d'une REA? Lire *Outils et supports de conception*.
- Peut-on utiliser du matériel déjà existant? Lire *Recherche de ressources multimédias*.
- Comment créer de l'interactivité? Lire *Définition et rôle de l'interactivité*.
- Quand un produit est-il terminé? Lire *Tests, validation et maintenance*.
- Comment rendre le produit accessible aux enseignants? Lire *Intégration pédagogique*.

| | |
|--|----|
| Chapitre 1 - Réaliser des REA | 1 |
| Chapitre 2 - Fonctions et responsabilités des acteurs | 4 |
| Chapitre 3 - Estimation des délais et des coûts | 7 |
| Chapitre 4 - Le concept de qualité ou l'évaluation de REA | 11 |
| Chapitre 5 - Analyse des besoins | 26 |
| Chapitre 6 - Devis et objectifs pédagogiques | 34 |
| Chapitre 7 - Aspects pédagogiques des REA | 40 |
| Chapitre 8 - Recherche de ressources multimédias | 45 |
| Chapitre 9 - Outils et supports de conception | 51 |
| Chapitre 10 - Définition et rôle de l'interactivité | 55 |
| Chapitre 11 - Conception de l'interface | 58 |
| Chapitre 12 - Écriture multimédia interactive et créativité | 63 |
| Chapitre 13 - Conception graphique et mise en page | 69 |
| Chapitre 14 - Intégration pédagogique | 72 |
| Chapitre 15 - Tests, validation et maintenance | 74 |

> Introduction et définitions

Le premier chapitre décrit les étapes de création et de développement des REA. Dans le cadre de ce document, nous appelons « ressources d'enseignement et d'apprentissage » (REA) un cours, un programme ou une partie de cours réalisés sur support multimédia et faisant appel à la technologie informatique (TIC). La notion de REA permet de mieux englober tous les types de ressources qui sont développés et qui peuvent être utilisés en éducation. Ainsi, elle inclut les ressources qui servent pour l'apprentissage. Les REA peuvent être, par exemple, des simulations, un dictionnaire informatisé ou diverses banques de données, des exercices, un répertoire de capsules vidéo ou des situations de résolution de problèmes accessibles à partir de cédéroms, de DVD ou d'Internet.

Le processus de production de REA doit être guidé par une planification rigoureuse et s'appuyer sur un contrôle de qualité permanent si l'on souhaite parvenir à un résultat conforme aux besoins et aux attentes du public cible. Il n'existe pas de méthode universelle pour l'élaboration de REA et chaque producteur tend à appliquer la sienne. Certaines équipes adoptent une méthode de production rigide dans laquelle chaque étape est soigneusement décrite et mise en séquence. D'autres se contentent d'un processus beaucoup plus flexible et moins contraignant.

Dans l'ensemble de ce document, le terme « auteur pédagogique » désigne la personne qui fournit et structure les contenus destinés à venir alimenter les REA. Le terme « développeur » désigne l'équipe de production responsable de la réalisation technique des REA.

> Mise en perspective du processus de production

La plus grande crainte de l'auteur qui aborde pour la première fois le processus de développement de REA, est de devoir faire face à une méthode de production complexe, difficile à comprendre et exigeant une haute qualification technique. En fait, le rôle de cette personne se réduit principalement à analyser les besoins des étudiants, à fixer les objectifs pédagogiques, à fournir et à structurer le contenu qui sera le sujet de la REA. La connaissance approfondie de l'informatique n'est pas nécessaire à l'auteur, dans la mesure où les aspects techniques sont assurés par les autres membres de l'équipe de production.

Principales étapes de production

Toute production dépend du contexte de développement et de facteurs tels que le financement, l'objectif pédagogique, l'expérience de l'équipe, la familiarité avec le sujet traité, la nature du sujet, les moyens disponibles, etc. Les principales étapes communes à tous les projets sont détaillées ci-dessous.

Appel de projet

Le besoin à l'origine du projet informatisé varie :

- Le désir d'adapter les méthodes d'enseignement à un contexte différent
- La politique de l'établissement visant à développer des méthodes pédagogiques et à introduire les TIC
- L'idée géniale d'un enseignant!
- Les limites du matériel existant

Quelle que soit la genèse du projet, l'auteur gardera toujours à l'esprit qu'une REA est destinée à des étudiants auxquels elle doit être utile. Les aspects suivants seront précisés dans le document (ils ont été définis dans l'appel de projet du CCDMD [www.ccdmd.qc.ca]) :

- Sujet traité
- Public cible
- Acteurs et compétences disponibles pour la production
- Informations indispensables
- Éléments existants

Dès que le projet est défini et accepté, il est nécessaire de réaliser une analyse des besoins, qui englobe le contexte d'étude, les étudiants et l'objectif du cours. À l'issue de cette analyse, les objectifs pédagogiques sont développés et la décision relative au mode de diffusion du produit est prise. Dans le cadre de la mise en place de REA faisant appel à la technologie informatique, il est nécessaire de s'assurer que la technologie disponible (au sein de l'établissement ou au dehors) puisse s'appliquer au devis. Si la réponse est négative, il faut soit modifier le devis, soit envisager un autre mode de diffusion.

Préparation du contenu

Au moment de la préparation du contenu principal, une première série de situations pédagogiques est rédigée et illustrée par un scénario initial. Parfois, un prototype visuel est développé pour valider et corriger la liste d'instructions. Pendant cette période, l'auteur et le développeur travaillent de concert. Cette collaboration permet d'incorporer le potentiel offert par la technique dans la REA et d'éviter d'utiliser l'écran de l'ordinateur comme simple tourne-page. Un auteur peu expérimenté pourra rarement structurer le contenu, les activités et exercices sans l'aide d'un spécialiste, pour la simple raison qu'il est difficile de prévoir la manière d'exploiter les éléments du contenu sans une bonne connaissance des contraintes techniques et des possibilités de la technologie multimédia. Toutefois, un auteur expérimenté saura structurer le contenu plus facilement.

Conception du produit

Au cours de cette phase, la structure générale de la REA et son contenu sont définis plus précisément et on termine le scénario. Il s'agit de déterminer le type de logiciel, le style général, l'atmosphère du produit, la structure de navigation, les rétroactions avec l'étudiant, le choix des boutons de navigation et le chemin pour entrer et sortir du produit. Il est important de faire en sorte que le style et la structure générale du produit ne soient en cause, même si des détails peuvent l'être, à partir du moment où cette phase a été approuvée et que la programmation débute. Les modifications qui interviennent postérieurement au démarrage de la programmation sont source d'erreurs ou de bogues et génèrent de nombreuses heures de travail supplémentaires qui coûtent cher.

Développement (infographie et informatique)

À ce stade, on réalise la programmation du produit. Les éléments visuels et sonores sont achevés et numérisés. Le design de la REA et le style des écrans sont déterminés.

Test

Il faut tester la REA. Un contrôle est assuré durant la production afin que la réalisation soit compatible avec les objectifs initiaux. Il est également nécessaire de tester le programme informatique dans son ensemble afin de détecter les bogues et autres erreurs de programmation. Les éditeurs les plus importants ont des services spécialisés pour les tests alors que les petites structures (comme le CCDMD) utilisent un système plus simple. L'expérimentation grandeur nature et la réaction des utilisateurs (groupe de test) sont des phases souhaitables de l'évaluation.

Maintenance

En principe, les REA sont conçues pour une durée de vie assez longue. Il est nécessaire de prévoir des mises à jour de contenu et de forme ainsi que la maintenance technique en fonction de la pérennité du matériel et des logiciels informatiques. À titre d'exemple, le logiciel *SECRA* a été créé en 1985 et est actuellement rendu à sa version 4.

Il est utile de connaître au moment de la conception les difficultés de maintenance et de mise à jour des REA ainsi que les moyens de les contourner.

> Autres aspects de la production

Évaluation du produit (contrôle de la qualité)

L'évaluation peut intervenir à différents moments de la production. Elle consiste à analyser le produit en répondant à des questions du type :

- Le produit répond-il aux objectifs définis dans le devis (attentes et besoins des étudiants ou des enseignants)?
- Le travail réalisé est-il de qualité (sur les plans du contenu, de l'interface, de l'interactivité, des aspects pédagogiques, etc.)? Peut-on faire mieux et comment?

Le temps accordé à la réflexion lors de la phase de préparation (analyse préalable) et à l'évaluation tout au long du processus de production est un investissement rentable.

Il est important de se rappeler que plus les modifications interviennent tardivement dans le processus de production, plus elles sont coûteuses.

Prototype

Certaines REA sont complexes au point qu'il est impossible, à la phase de conception, de se faire une idée du résultat final et d'en discuter. Le prototype permet de faciliter la communication sur le projet et de se faire une représentation plus concrète du produit. Il s'agit d'une maquette préparée par le développeur avec l'aide de l'auteur. Elle sert lors des discussions sur l'architecture et l'organisation des contenus.

> Références

Jean-Baptiste Touchard, *Multimédia interactif/Édition et production*, Éd. Microsoft Press, 1996.

Bernard Blandin, *Formateurs et formation multimédia/Les métiers, les fonctions, l'ingénierie*, Éd. d'Organisation, 1990.

Christian Depover, Max Giardina, Philippe Marton, *Les environnements d'apprentissage multimédia/Analyse et conception*, Éd. L'Harmattan, 1998.

Site Internet : *Guide de conception pédagogique et graphique d'un site éducatif sur le réseau Internet* :
[<http://www.aptic.ulaval.ca/guidew3educatif/>]

Vitrine APO : *Pratic-O-Pratic* et *ABC du multimédia* : [<http://vitrine.ntic.org/>]

> Introduction

Ce chapitre présente les rôles et responsabilités des acteurs intervenant dans le processus de production de REA. Il vise à définir la contribution de chacun et s'adresse aux auteurs qui souhaitent développer des REA. La tâche de l'auteur est de livrer les contenus et d'aider à leur mise en forme de façon à utiliser au mieux les potentialités de l'ordinateur.

> Auteur pédagogique

Il s'agit de la personne responsable de la production des contenus. L'auteur pédagogique est un enseignant, un responsable pédagogique ou un expert qui connaît la matière enseignée et les objectifs pédagogiques. Il n'a pas besoin d'être un expert en informatique, il est même souvent néophyte dans ce domaine. Par contre, il connaît la pédagogie et les processus d'apprentissage de la matière en cause.

L'auteur n'est chargé ni de développer la REA, ni de redessiner les graphiques et autres supports visuels sur ordinateur, ni d'enregistrer musique et son. Ses fonctions consistent à :

- fournir ou produire les contenus
- participer à la conception générale de la REA avec l'équipe de développement
- déterminer le niveau d'interactivité s'accordant avec les objectifs pédagogiques

> Développeur de REA

Le développeur est en principe l'interlocuteur de l'auteur. Il l'aide à structurer son produit et à préparer les contenus pour leur numérisation.

Son travail consiste à convertir les contenus pour les faire passer du support papier au support numérique. Ce support peut être un cédérom, un DVD, un site en ligne dans Internet ou un produit mixte. Le support numérique permet d'exploiter les contenus en utilisant au mieux les divers médias (son, image, photo, animation, etc.).

Quand le projet est plus ambitieux, l'auteur est entouré d'une équipe comprenant des concepteurs pédagogiques (ou pédagogues du multimédia), des graphistes ou directeurs artistiques, des ingénieurs du son, etc.

- L'ingénieur du son est responsable de la création des sons et effets musicaux.
- Le rédacteur ou scénariste interactif est chargé d'écrire le contenu, d'unifier le style, de concevoir l'interactivité. Il travaille en relation avec le pédagogue multimédia.
- Le pédagogue multimédia s'est spécialisé dans les usages du multimédia dans l'enseignement. Il veille à la qualité du produit sur le plan pédagogique, valide le scénario pédagogique, s'assure du respect des objectifs pédagogiques.
- Le spécialiste vidéo est chargé des prises de vue, de leur numérisation et du montage.
- L'infographiste est responsable de l'interface sous son aspect graphique. Il réalise la numérisation des éléments tels que dessins, diagrammes, photos, animations, etc. Il veille à l'homogénéité graphique tout au long du produit.

Toutefois, dans le cadre de petits projets, une équipe de base comprenant seulement un auteur pédagogique, un infographiste, un programmeur et un chargé de projet peut réaliser l'ensemble des travaux.

> Scénarios de production

Afin de mieux définir les responsabilités de l'auteur, il est utile de passer en revue les différents scénarios de production et d'examiner la répartition des responsabilités. Le niveau d'engagement de l'auteur dépend du scénario choisi.

L'auteur comme développeur

À la naissance des TIC, quelques enseignants passionnés d'informatique développaient des produits pour leurs étudiants. Dans ce cas, le concepteur jouait le rôle d'homme orchestre chargé de résoudre tous les problèmes de production. Bien que de telles compétences existent encore, le développement des technologies est si rapide que cette méthode de travail est maintenant dépassée.

L'auteur avec le développeur

C'est le scénario le plus couramment adopté pour les petits et moyens projets dans les milieux scolaires. Les auteurs travaillent directement avec le ou les développeurs. Ce dernier aide l'auteur pédagogique pour tous les aspects techniques, de la numérisation des documents existants à la recherche, à la création et à l'inclusion de nouveaux contenus.

L'auteur, avec le concepteur pédagogique et le développeur

Dans ce scénario, l'auteur travaille en direct avec le concepteur pédagogique spécialisé dans les usages du multimédia et ils se chargent ensemble de la conception des contenus pédagogiques dans un format compatible avec les supports informatisés, tels que cédérom ou site Internet. Le concepteur pédagogique intervient alors en coordination avec le développeur. Ce scénario est beaucoup plus coûteux, mais le résultat est souvent de meilleure qualité.

> Communication

Il est important de maintenir un bon niveau de communication entre l'auteur pédagogique et le développeur. Voici quelques conseils pour réussir une production :

- Il est souvent difficile d'exprimer des idées et des concepts uniquement à travers une discussion. Il est recommandé de s'appuyer sur des diagrammes et organigrammes.
- Toujours rester ouvert aux idées des tiers.
- Ne pas hésiter à demander une explication dès qu'un mot est incompris. Certaines étapes de la production de REA peuvent paraître complexes alors que le processus général est facile à comprendre.
- Confirmer par écrit chaque décision importante.
- Éviter d'utiliser jargons et acronymes. L'informatique et l'enseignement sont deux secteurs dans lesquels les professionnels utilisent une pléthore d'abréviations pour les phrases les plus courantes. Or ces abréviations sont rarement comprises d'un secteur à l'autre sans explication. Il ne faut donc pas hésiter à demander la traduction. Il est surtout conseillé d'éviter l'usage d'abréviations particulières aux REA.

> Travail en équipe

Les enseignants, les auteurs et les développeurs n'ont pas traditionnellement l'habitude de travailler en équipe. Avec l'introduction de la technologie dans la pédagogie, le contexte de travail a évolué peu à peu.

À l'apparition de l'enseignement assisté par ordinateur, quelques enseignants enthousiastes ont développé seuls des produits. Mais progressivement, la technologie s'est complexifiée et la programmation informatique n'est plus en principe du ressort de l'enseignant. Peu à peu ont été plus nettement séparées la fonction d'auteur (travail sur les

contenus et sur les aspects pédagogiques) et la fonction de développeur (infographie et programmation). La notion d'équipe apparut avec la nécessité de fréquentes rencontres et d'échanges entre auteur et développeur.

Avec l'évolution de la technologie, les médias (images, sons, vidéos, animations) viennent enrichir les produits. Internet fait son entrée également, et la production de REA interactives va donc faire appel à des spécialistes. L'auteur pédagogique ne travaille plus seul. Il est amené à travailler au sein d'une équipe, ce qui, pour lui, peut être un véritable défi sur le plan personnel.

Voici quelques conseils à suivre si vous êtes amené à passer du travail individuel au travail en équipe :

- Le plus important est de communiquer avec les autres membres de l'équipe et ce, pendant toute la durée du projet. Par exemple, si vous voulez que quelque chose soit fait, il faut en parler.
- N'ayez pas peur de travailler en équipe!
- La courtoisie ne coûte rien!
- Excusez-vous pour vos erreurs.
- Faites des commentaires positifs sur le travail des autres.
- Ne laissez jamais les choses empirer. Faites valoir vos arguments aussitôt que possible et n'ayez pas peur de rester sur vos positions.
- Rappelez-vous que les gens n'ont pas tous les mêmes priorités. Essayez de faire de leurs priorités les vôtres. Ne perdez pas de vue que vous travaillez tous sur le même projet.
- Vous devez être aussi patient que possible avec vos partenaires. Tout le monde peut faire des erreurs.

Le but commun (la réalisation du produit) est aussi important que la manière d'y arriver : autant choisir de faire un voyage agréable en étant une équipe soudée et amicale.

> Référence

Bernard Blandin, *Formateurs et formation multimédia/Les métiers, les fonctions, l'ingénierie*, Éd. d'Organisation, 1990.

> Introduction

Ce chapitre propose aux auteurs des éléments d'évaluation des délais et des coûts inhérents à la production de REA, que le développement soit assuré à l'interne ou confié à une société extérieure. On n'aborde pas le cas où le client s'adresserait à une société de développement pour obtenir un service complet comprenant également la conception des contenus. Ce chapitre ne s'applique qu'à de petits projets auxquels un auteur travaille avec un développeur ou une équipe restreinte.

> Que s'agit-il d'évaluer?

Il est du plus grand intérêt d'évaluer, d'une part, la charge liée à la production du contenu pédagogique et, d'autre part, la charge liée à la programmation de la REA informatisée. Cependant, en fonction du contexte, d'autres coûts sont à prendre en considération : matériel, logiciels, formation, sources extérieures de graphiques, conversion numérique des vidéos, etc.

Fenrich (1997) répartit la charge associée au développement de REA de la manière suivante :

- Conception pédagogique 20 %
- Expertise du contenu 25 %
- Programmation 35 %
- Images 10 %
- Autres travaux 10 %

Cette évaluation touche à la situation où l'auteur pédagogique et le développeur effectuent la plus grande partie du travail.

Cette hypothèse simplifiée ne s'applique pas à toutes les situations dans la mesure où les fonctions de l'auteur et du développeur peuvent se chevaucher : l'auteur développe ou le développeur travaille à la conception pédagogique du produit.

Charge = personne/heure
Temps écoulé = temps écoulé entre le début et la fin du projet

> Premières étapes de l'évaluation – Mesures

Pour pouvoir évaluer la charge liée à la production du contenu pédagogique ou à la programmation du produit, il est nécessaire d'avoir une idée de la taille du produit final qui sera réalisé. Pour cela, une notion de mesures (charge = personne/heure) permet de renseigner sur la complexité, la nature et la taille du projet.

Il faut garder à l'esprit que si vous pouvez quantifier ce dont vous parlez et l'exprimer en nombres, c'est que vous savez clairement ce que vous voulez; mais si vous ne pouvez pas le quantifier, si vous ne pouvez pas l'exprimer en nombres, votre estimation du produit est pauvre et floue, ce qui risque de rendre son développement plus aléatoire.

> Estimation du coût de développement à partir du nombre d'heures d'interactivité

Disons d'abord que plus l'idée d'une REA et de son intégration pédagogique est définie, plus il est simple d'évaluer le temps de réalisation et son coût. Une méthode courante consiste à évaluer le coût de développement du produit en fonction du nombre d'heures d'interactivité produites pour les étudiants.

Cette méthode permet d'estimer un coût avant développement :

$$1 \text{ heure d'interactivité} = x \text{ heures de développement}$$

Fenrich indique que les REA demandent en général entre 100 et 300 heures de développement par heure d'interactivité fournie pour un étudiant. L'écart par rapport à cette estimation résulte d'un grand nombre de variables liées au produit.

Souvent, les évaluations de coûts de développement se font sur la base d'expériences précédentes. Toutefois, les logiciels outils sont parfois plus difficiles à évaluer que les logiciels de type résolution de problèmes ou exercices.

> Estimation de la charge de travail pour l'auteur

Le calcul de la charge est fonction de nombreux paramètres :

- L'auteur connaît très bien le domaine d'enseignement ou non
- L'auteur a déjà imaginé le scénario interactif ou non
- L'auteur a déjà participé au développement de REA ou non
- La linéarité ou la modularité du contenu sont parfois plus ou moins complexes
- Le produit est basé sur des supports pédagogiques existants ou non

La durée estimée par l'Université de Derby pour réaliser un devis pédagogique (production des contenus et conception pédagogique) peut être comprise entre 6 et 12 heures par heure d'interactivité prévue par étudiant. Divers facteurs pourraient porter cette évaluation à 75 heures ou plus.

Les estimations de l'Université de Derby reposent sur la conception de devis simples décrivant un produit linéaire organisé en chapitres avec un texte d'information et des interactions.

Si le produit met en scène un système de navigation plus complexe, des modules de recherche, des jeux ou d'autres éléments, la charge augmentera alors de manière très sensible.

En se basant sur l'estimation de Fenrich :

- Il faut de 100 à 300 heures pour produire 1 heure d'interactivité
- 25 % d'expertise du contenu + 20 % de conception pédagogique = 45 % de charge en auteur

Ainsi : 45 % de 100 heures = 45 heures et 45 % de 300 heures = 135 heures

Donc, pour réaliser 1 heure d'enseignement interactif, l'auteur qui produit le contenu et assure la conception pédagogique travaillera entre 45 et 135 heures.

Par contre, si l'auteur dispose déjà des contenus, la charge portera principalement sur la conception pédagogique (20 %), c'est-à-dire qu'elle sera de 20 à 60 heures.

> Estimation de la charge de développement (programmation)

Le temps moyen nécessaire à un programmeur pour réaliser un produit final à partir d'un devis dépend de plusieurs facteurs :

- Un modèle ou une charte graphique existe ou non
- Le développeur connaît bien l'outil de développement ou non
- Le devis est clair et bien écrit ou non
- La structure du produit est linéaire, composée de chapitres et de sous-chapitres ou non
- L'auteur n'exige pas de grandes quantités de vidéos converties en numérique, de voix-off ou la production de graphiques et d'animations complexes, ou non
- La structure de navigation est standard ou non

Dans ce cas, toujours selon l'Université de Derby, le temps moyen nécessaire à la programmation et au traitement des images serait compris entre 35 et 70 heures par heure d'interactivité.

Selon l'évaluation de Fenrich :

- Il faut de 100 à 300 heures pour produire 1 heure d'interactivité
- 35 % de programmation + 10 % d'images = 45 % de charge de développement

Ainsi : 45 % de 100 heures = 45 heures et 45 % de 300 heures = 135 heures

Donc, pour produire 1 heure d'interactivité, le développeur aura besoin de 45 à 135 heures, ce qui n'est pas trop éloigné de l'estimation de l'Université de Derby, construite sur l'emploi d'un modèle éprouvé et testé.

> Évaluation des délais et des coûts dans l'industrie

De combien d'argent disposons-nous?

Vous serez peut-être surpris d'apprendre qu'une approche courante pratiquée dans l'industrie consiste tout simplement à demander au client : « Combien pouvez-vous dépenser? ». La société de développement s'engagera alors dans le travail en se basant sur ce budget. De nombreuses sociétés ont un prix de développement minimal en-dessous duquel elles ne fournissent pas le service.

Existe-t-il un produit similaire déjà développé?

Une deuxième méthode courante d'évaluation du temps et des coûts repose sur une comparaison entre le produit à développer et un produit similaire déjà terminé. Cette technique ne permettra une évaluation juste que si l'on peut considérer certains facteurs tels que la stabilité et l'expérience.

> Estimation de la durée totale de réalisation du produit

Le temps nécessaire pour réaliser une REA peut largement dépasser les estimations indiquées ci-dessus en termes de charge. Des aspects de contrôle de qualité, de gestion du projet et d'autres procédures devront être analysés avant l'acceptation finale du produit.

> Facteurs de coût

Comme cela a été dit précédemment, il peut être difficile d'évaluer le coût horaire de REA, car de nombreux paramètres doivent être pris en considération. C'est la raison pour laquelle l'évaluation de Fenrich, de 100 à 300 heures, est très controversée.

Une REA peut aller d'un simple tourne-page de texte avec peu d'interactivité, à un jeu multimédia en trois dimensions avec musique permanente et interface personnalisée très interactive. Le coût de la première est sans rapport avec celui de la seconde.

> Références

P. Fenrich, *Directives pratiques pour créer des applications multimédia structurelles*, Dryden Press, 1997.

I. Marshall, W. Samson et autres, « Élaboration de l'effort de développement du didacticiel multimédia », *Information et technologie des logiciels*, 36 (5), 1994a, pp. 251-258.

I. Marshall, W. Samson et autres, « Didacticiel - Combien coûte son développement? », *Proc. 2nd AL1-Ireland, Conférence sur l'enseignement de l'informatique*, Dublin City Université, sept. 1994b, pp. 1-14.

I. Marshall, W. Samson et autres, « Le développement mythique du didacticiel par rapport au délai de livraison », *Ordinateurs et Éducation*, 25 (3), 1995, pp. 113-122.

Sandra Enlart-Michel, Jean-Noël Gouyet, Thierry Njean, Jacques Renard, *Facteurs-clés de succès des produits multimédia interactifs*, Publication INA, 1997.

> De quelle qualité parle-t-on?

Dans le cadre d'un projet de réalisation de REA, il est important de distinguer les objets concernés par le concept de qualité :

- Le **processus de développement**
- Le résultat de la production, qui est la **REA** lui-même
- L'**action de formation** organisée autour du produit

Autrement dit, la notion de qualité peut intervenir à différentes phases du processus de développement d'un produit didactique informatisé :

- À la phase d'**étude préalable** du projet de développement du produit
- À la phase de **mise en forme** du produit
- À la phase de **développement** du produit
- À la phase d'**utilisation** et d'**intégration pédagogique**

Enfin, la qualité peut concerner l'ensemble des acteurs intervenant dans ces différentes phases :

- L'**auteur** (concepteur du produit, fournisseur des ressources pédagogiques)
- Le **développeur** ou l'équipe de développement
- Les **enseignants** qui intègrent le produit dans le cadre d'un cours
- Les **étudiants** qui se forment à l'aide de ce produit

> Définition de la qualité

La notion de qualité concerne différents objets, différentes phases et différents acteurs.

Voici une définition très générale de la qualité : *Ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites.* L'entité peut être un produit, un service, un processus, un organisme, une personne.

Dans le cadre du **processus de développement**, les éléments suivants correspondent à divers aspects de la qualité :

- Présence d'un « devis » complet
- Présence d'une maquette
- Compétences des acteurs
- Bon travail d'équipe : qualité de communication, répartition des responsabilités
- Tests effectués sur le produit par l'équipe de développement
- Tests effectués par les futurs utilisateurs (enseignants et étudiants)
- Coût du produit
- Maintenance du produit : en fonction des retours d'expérience de formation, le produit peut être amélioré dans sa forme, son contenu, et dans la programmation (bogues)

Par rapport à la **REA**, les aspects suivants peuvent être évalués afin de déterminer la qualité du produit :

- Interface : est-elle conviviale, ergonomique, claire, esthétique, ludique, etc.?
- Interactivité : quantité et qualité de l'interactivité avec les étudiants, différents types d'interactivité
- Pédagogie : efficacité du produit pour l'acquisition des connaissances ou des compétences, atteinte des objectifs pédagogiques fixés dans le devis
- Contenus : validation des contenus par une équipe qualifiée
- Médias : pertinence des médias utilisés dans le produit sur le plan pédagogique
- Technique : installation et conditions de fonctionnement

Concernant les **actions de formation** élaborées par l'auteur du produit, la qualité peut être :

- L'adéquation du scénario pédagogique imaginé par l'enseignant avec les objectifs de formation
- L'utilisation judicieuse du produit : alternance des modalités pédagogiques, rétroaction des étudiants, rythme des séances, temps passé en autoformation avec le produit, travail demandé par l'enseignant avec ce produit
- Évaluation de l'efficacité pédagogique du produit par rapport à d'autres outils d'enseignement
- Évaluation du produit par les apprenants

> **Alors, comment obtenir la qualité?**

La qualité peut être obtenue par l'observation d'un protocole rigoureux tout au long du processus d'élaboration du produit. Ce protocole est connu sous le nom d'*assurance qualité*.

Sans rentrer dans la rigueur et la complexité des procédures en cause, disons qu'il est possible pour l'équipe de réaliser un produit de qualité dans la mesure où les différents aspects décrits ci-dessus sont examinés.

Il faut prévoir des « points de contrôle » permettant de valider certaines étapes du processus de production ou certaines parties du produit. Les aspects validés ne peuvent ensuite être remis en question.

> **Grille de lecture d'écran permettant de tester l'aspect pédagogique du produit**

La grille suivante reflète les questions qu'un étudiant peut se poser devant un écran dans le cadre d'une REA interactive. Ces questions peuvent aider l'auteur à concevoir un support d'apprentissage efficace en s'interrogeant sur les notions pédagogiques clés.

Grille de lecture

| Questions présentes dans l'esprit d'un étudiant en situation d'apprentissage | Liens avec l'apprentissage effectif |
|--|--|
| Pourquoi est-ce que je regarde cet écran? Pourquoi est-il ici? Puis-je passer outre? Est-il superflu? Qu'est-ce que je vais apprendre? | Vouloir, devoir |
| Que suis-je censé faire dans ce module? Qu'ai-je à faire? Est-ce que je dois rédiger quelque chose? Quelles sont les tâches que j'ai à réaliser : choisir une option, entrer du texte ou des nombres, cliquer sur des cases? | En faisant |
| Vais-je pouvoir revenir dans ce module si j'en ai envie ou besoin? Aurai-je accès à ce module d'une autre manière, à partir d'un autre écran? | En faisant |
| Comment ce module se situe-t-il dans l'ensemble du cours? Quelle est son importance au regard des résultats? Pour combien compte-t-il? | Assimiler |
| Comment saurai-je si j'ai réussi? Vais-je avoir une rétroaction? Vais-je devoir écrire quelque chose pour obtenir une rétroaction d'un tuteur? Vais-je avoir le moyen de comparer les bonnes réponses avec ce que j'ai fait? | Rétroaction |
| Où est-ce que module m'entraîne? Puis-je le déduire à partir de ce que je vois à l'écran? | Assimiler |
| Comment suis-je arrivé à ce module? Suis-je censé m'en rappeler ou puis-je le déduire de ce que je vois à l'écran? | Assimiler |
| Qui d'autre a affaire à ce module? Quelqu'un aura-t-il accès aux données que j'ai entrées? Dois-je en parler à d'autres étudiants? | Devoir, assimiler, rétroaction, en faisant |
| Quelles autres activités sont associées à ce module? Ai-je des supports de cours écrits à consulter, etc.? | Assimiler, en faisant, rétroaction |
| Qu'est-ce que j'apprends d'autre dans ce module? Qu'est-ce que j'apprends en plus du contenu de l'écran? Quel en est l'intérêt? Quand, comment et par qui ces informations seront-elles utilisées? | Assimiler, vouloir, devoir |
| Qu'est-ce que j'apprends à mon sujet? En quoi ce module m'aide-t-il à développer des compétences? En quoi chaque information m'aide-t-elle à développer mes capacités d'apprentissage dans le cadre d'un cours multimédia interactif? | Assimiler |

Cette grille a été conçue par Phil Race pour l'Université de Derby. Chacune des questions est reliée dans le tableau à une ou plusieurs des cinq principales modalités clés permettant de réussir l'apprentissage :

- **vouloir** apprendre (motivation intrinsèque)
- **devoir** apprendre (motivation extrinsèque)
- apprendre **en faisant** (pratique, erreur, expérience)
- apprendre grâce à la **rétroaction** (réponses aux sollicitations de l'étudiant)
- donner un sens à ce qui vient d'être appris - **assimiler** - et parvenir à la compréhension

Ces questions sont à poser devant chaque écran. Le concepteur en déduira l'intérêt ou l'inutilité de l'écran.

> Exemple de grilles d'évaluation d'une REA

Le CCDMD a mis au point des grilles d'évaluation d'un logiciel éducatif ou d'une REA qui permet d'en mesurer la qualité pédagogique, la qualité médiatique et la qualité informatique (*voir l'annexe A*).

> Références

AFNOR, *La qualité en formation professionnelle*, 1998.

Site Internet : [<http://www.algora.org>] Formation ouverte et réseau [11février 2003]

Site Internet : [<http://w1.oravep.asso.fr/synergie/pourtous/observat/pourtous.htm>] : Vue sur les usages/Les outils

Phil Race et Sally Brown, *The Lecturer's Toolkit*, Kogan Page, 1998.

Annexe A

Grilles d'évaluation d'un logiciel éducatif ou d'une REA

Information sur l'évaluateur

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Nom : | Date d'évaluation : |
| Fonction : | Organisme : |
| Adresse : | |
| Téléphone à la maison : | Téléphone au travail : |

Information sur le logiciel ou la REA

| | |
|---------------------------|------------------|
| Titre : | |
| Auteurs : | |
| Éditeur : | Date d'édition : |
| Sujet traité : | |
| Niveau scolaire : | |
| Type de logiciel : | |
| Objectifs : | |
| Préalables : | |
| Équipement requis : | |
| Systèmes d'exploitation : | |
| • Mémoire vive : | |
| • Mémoire de masse : | |
| • Écran : | |
| • Lecteurs : | |
| • Carte de son : | |
| • Carte vidéo : | |
| • Imprimante : | |
| • Autre : | |

Expérience avec le logiciel ou la REA

| | |
|--|---|
| Combien de temps avez-vous travaillé avec le logiciel? | |
| <input type="checkbox"/> moins de 1 heure | <input type="checkbox"/> de 1 mois à moins de 6 mois |
| <input type="checkbox"/> de 1 heure à moins de 1 jour | <input type="checkbox"/> de 6 mois à moins de 1 an |
| <input type="checkbox"/> de 1 jour à moins de 1 semaine | <input type="checkbox"/> de 1 an à moins de 2 ans |
| <input type="checkbox"/> de 1 semaine à moins de 1 mois | <input type="checkbox"/> 2 ans et plus |
| En moyenne, combien de temps par semaine avez-vous travaillé avec le logiciel? | |
| <input type="checkbox"/> moins de 1 heure | <input type="checkbox"/> de 4 heures à moins de 10 heures |
| <input type="checkbox"/> de 1 heure à moins de 4 heures | <input type="checkbox"/> plus de 10 heures |

Modes d'évaluation

1. Mode court

Attribuer un point de l'échelle de Likert 0 1 2 3 4 NA correspondant à la qualification (très pauvre, pauvre, moyen, bon, excellent, non applicable), pour chacune des trois catégories de qualité, ainsi qu'à l'impression générale.

2. Mode moyen

Attribuer un point de l'échelle 0 1 2 3 4 NA à chacune des composantes (première colonne de la grille) des trois catégories de qualité ainsi qu'à l'impression générale.

3. Mode long

Remplir toutes les grilles en indiquant un point de l'échelle 0 1 2 3 4 NA pour chaque entrée.

4. Mode avec ou sans commentaires

Pour le mode court, il n'y a pas de commentaires spécifiques et on ajoute ou non des commentaires généraux. Pour les modes moyen et long, on ajoute ou non des commentaires spécifiques et généraux.

Directives

1. L'évaluation peut être traitée manuellement ou électroniquement.
2. Les composantes évaluées, pour chacune des trois catégories de qualité (pédagogique, médiatique et informatique), sont énumérées à la première colonne des grilles; les facteurs d'évaluation pour chaque composante, le sont à la première ligne des grilles.
3. Les grilles sont adaptables à vos besoins. Pour chacune des trois catégories de qualité, vous pouvez éliminer, remplacer ou ajouter des composantes ou des facteurs. Les emplacements Autre sont prévus à cet effet. Écrivez un libellé pour chaque composante ou facteur que vous remplacez ou ajoutez.
4. Les valeurs attribuées à chaque élément sont indiquées à l'aide d'une échelle de Likert (0 1 2 3 4 NA). Lors d'une évaluation courte ou moyenne, si elle est traitée manuellement, vous pouvez indiquer votre choix en marge, en face de la catégorie ou de la composante respectivement; si elle est traitée électroniquement, vous l'indiquez à la suite ou sous le libellé correspondant. Pour une évaluation longue et manuelle, vous encerclez la valeur choisie; si elle est électronique, vous remplissez les cases sur des feuilles appropriées ou en ligne.

Comptabilisation

L'évaluation peut être comptabilisée par un pourcentage.

Des poids peuvent être attribués à chacune des catégories de qualité : par exemple, 40 % pour la qualité pédagogique (QP), 30 % pour la qualité médiatique (QM) et 30 % pour la qualité informatique (QI). La grille *Impression générale* peut être quantifiée séparément. Les entrées valorisées par NA ne sont pas comptabilisées.

Supposons une évaluation longue, une quantification en pourcentage, les poids indiqués plus haut et les résultats suivants :

- QP : 434 pour 139 entrées comptabilisées
- QM : 327 pour 122 entrées comptabilisées
- QI : 351 pour 117 entrées comptabilisées

Total : $(434/(4 \times 139)) \times 40 + (327/(4 \times 122)) \times 30 + (351/(4 \times 117)) \times 30 = 72,8 \%$.

Commentaires sur la qualité pédagogique

| |
|-------------------------------------|
| Objectifs pédagogiques : |
| Contenu : |
| Habiletés développées : |
| Stratégies : |
| Activités : |
| Segmentation en leçons ou modules : |
| Contextualisation : |
| Exemples : |
| Motivation : |
| Individualisation : |
| Lieu de contrôle : |
| Rythme d'apprentissage : |
| Difficulté d'apprentissage : |
| Aide pédagogique : |
| Objectifs pédagogiques : |
| Contenu : |
| Habiletés développées : |
| Stratégies : |
| Activités : |
| Segmentation en leçons ou modules : |
| Contextualisation : |
| Exemples : |
| Motivation : |
| Individualisation : |
| Lieu de contrôle : |
| Rythme d'apprentissage : |
| Difficulté d'apprentissage : |
| Aide pédagogique : |
| Interactivité : |
| Rétroaction pédagogique : |
| Pratique : |
| Évaluation : |
| Configurabilité : |
| Gestion pédagogique : |
| Intégration à l'enseignement : |
| Autre : |
| Autre : |
| Autre : |

Commentaires sur la qualité médiatique

| |
|----------------------------------|
| Affichage et saisie de données : |
| Texte et hypertexte : |
| Terminologie : |
| Design graphique : |
| Représentations graphiques : |
| Narration : |
| Effets sonores : |
| Illustrations : |
| Animation : |
| Vidéo : |
| Réalité virtuelle : |
| Reconnaissance vocale : |
| Organisation des écrans : |
| Navigation : |
| Rétroaction logicielle : |
| Gestion des erreurs : |
| Configuration : |
| Outils de support : |
| Impression : |
| Fonction d'aide : |
| Documentation : |
| Autre : |
| Autre : |
| Autre : |

Commentaires sur la qualité informatique

| |
|---|
| Affichages : |
| Saisies : |
| Calculs : |
| Gestion de la mémoire vive : |
| Gestion des fichiers : |
| Gestion des liens : |
| Gestion des erreurs : |
| Édition : |
| Multimédia et hypermédia : |
| Représentations graphiques : |
| Base de données : |
| Formatage des données : |
| Configuration : |
| Impression : |
| Fonction d'aide : |
| Couplage avec les progiciels courants : |
| Fonctionnement en réseau : |
| Fonctionnement en intranet : |
| Fonctionnement en Internet : |
| Installation et désinstallation : |
| Outils : |
| Autre : |
| Autre : |
| Autre : |

Impression générale

| | | |
|--------------------|--------------|-------------------|
| Décevant | 0 1 2 3 4 NA | Merveilleux |
| Frustrant | 0 1 2 3 4 NA | Satisfaisant |
| Ennuyeux | 0 1 2 3 4 NA | Stimulant |
| Difficile | 0 1 2 3 4 NA | Facile |
| Faible performance | 0 1 2 3 4 NA | Forte performance |
| Rigide | 0 1 2 3 4 NA | Flexible |
| Autre | 0 1 2 3 4 NA | Autre |
| Autre | 0 1 2 3 4 NA | Autre |
| Autre | 0 1 2 3 4 NA | Autre |

Commentaires généraux

| |
|----------------------------|
| Points forts du logiciel |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| Points faibles du logiciel |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| Suggestions d'amélioration |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

| Qualité pédagogique | Adéquation | | | | | | Clarté | | | | | | Cohérence | | | | | | Complétude | | | | | | Structuration | | | | | | Efficience | | | | | | Efficacité | | | | | |
|------------------------------|------------|---|---|---|---|----|--------|---|---|---|---|----|-----------|---|---|---|---|----|------------|---|---|---|---|----|---------------|---|---|---|---|----|------------|---|---|---|---|----|------------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | | | | | | |
| Objectifs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contenu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Habiletés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stratégies | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activités | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Segmentation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contextualisation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exemples | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Motivation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Individualisation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lieu de contrôle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rythme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Difficulté | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aide pédagogique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Interactivité | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rétroaction pédagogique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pratique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Évaluation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Configurabilité | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion pédagogique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Intégration à l'enseignement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

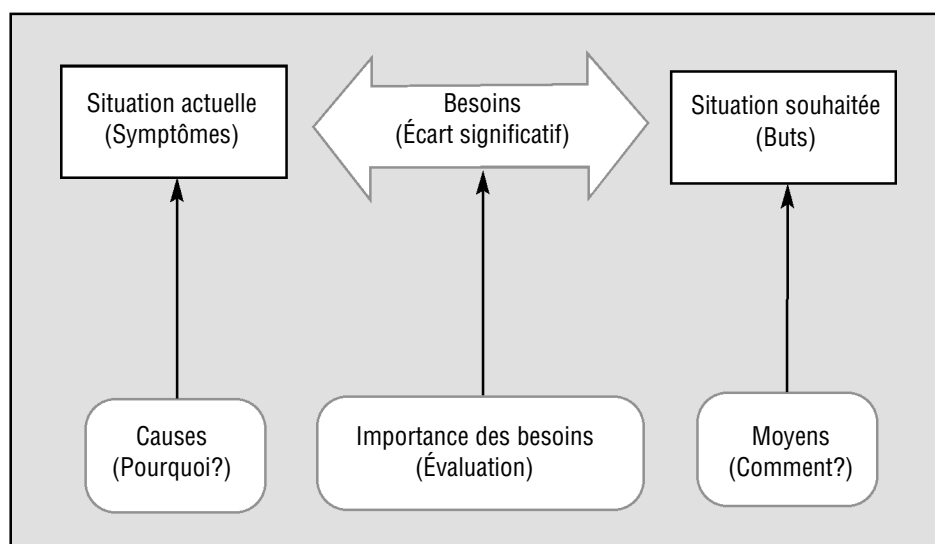
| Qualité médiatique | Adéquation | | | | | | Clarté | | | | | | Cohérence | | | | | | Complétude | | | | | | Structuration | | | | | | Utilisabilité | | | | | | Efficacité | | | | | |
|----------------------------|------------|---|---|---|---|----|--------|---|---|---|---|----|-----------|---|---|---|---|----|------------|---|---|---|---|----|---------------|---|---|---|---|----|---------------|---|---|---|---|----|------------|--|--|--|--|--|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | | | | | | |
| Affichage et saisie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Texte et hypertexte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Terminologie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Design graphique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Représentations graphiques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Narration | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Effets sonores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Illustrations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Animation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vidéo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Réalité virtuelle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reconnaissance vocale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Organisation écran | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Navigaton | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rétroaction logiciel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion des erreurs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Configuration | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Outils de support | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Impression | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fonction d'aide | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Documentation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Qualité Informatique | Adéquation | | | | | | Clarté | | | | | | Cohérence | | | | | | Complétude | | | | | | Structuration | | | | | | Efficience | | | | | | Efficacité | | | | | |
|--------------------------------|------------|---|---|---|---|----|--------|---|---|---|---|----|-----------|---|---|---|---|----|------------|---|---|---|---|----|---------------|---|---|---|---|----|------------|---|---|---|---|----|------------|--|--|--|--|--|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NA | | | | | | |
| Affichages | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saisies | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calculs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion de la mémoire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion des fichiers | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion des liens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion des erreurs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Édition | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Multimedia / hypermedia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Représentations graphiques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bases de données | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Formatage de données | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Configuration | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Impression | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fonction d'aide | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Couplage logiciels | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fonctionnement réseau | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fonctionnement intranet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fonctionnement internet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Installation / désinstallation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Outils | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

> Qu'est-ce qu'un besoin?

Une étude des besoins est parfois menée en réaction à une situation déficiente ou ressentie comme telle : nous cherchons alors ce que *devrait être* la situation corrigeant l'état défectueux indésirable. Mais l'étude des besoins peut aussi s'envisager de façon proactive : dans ce cas, nous cherchons ce que *pourrait être* la situation idéale. Par cette approche progressiste, nous ne visons pas à corriger une situation perçue d'abord comme déficiente, mais plutôt à révéler un besoin. Celui-ci n'était pas ressenti au départ comme un problème, mais il le devient une fois que nous constatons qu'il est possible d'améliorer de beaucoup la situation présente. La première approche est corrective et curative, la seconde est novatrice et visionnaire.

La situation satisfaisante que nous désirons atteindre définit le ou les **buts** recherchés. La prise de conscience par une personne ou par un groupe de l'écart significatif entre la situation actuelle non satisfaisante et la situation souhaitée définit les **besoins** à satisfaire par la réduction de ces déficiences. Les besoins pédagogiques sont avant tout des déficiences perçues entre des résultats, conséquences ou accomplissements actuels de l'enseignement-apprentissage et ceux qui sont désirés.



Détermination des besoins

> Qu'est-ce qu'une analyse des besoins?

Une REA interactive peut être développée pour de multiples raisons. Elle peut, et c'est souvent le cas, répondre à un besoin détecté par un enseignant dans un cours pour l'ensemble des élèves ou une partie seulement. Elle peut être un moyen pour un enseignant de diversifier les méthodes pédagogiques. Elle peut enfin être le résultat d'une passion dans un domaine donné qui s'est concrétisée par la production de REA.

Sur un plan institutionnel, le développement de produits et d'outils informatisés peut correspondre à une stratégie d'établissement en vue de moderniser ses moyens d'enseignement pour répondre à la concurrence. Mais cela peut correspondre aussi à une prise de conscience du bien-fondé et de la valeur ajoutée des TIC dans l'enseignement.

En fait, selon le point de vue duquel on se place – établissement, enseignant, étudiant –, il y a beaucoup de chances pour que les projets TIC soient de nature très différente. Ce qui est certain, c'est que la production est d'autant meilleure que les enseignants et auteurs se sentent soutenus dans leurs projets par leurs établissements.

Dans ce cadre, une analyse de besoins en matière de REA est, comme l'expression l'indique, une manière de s'interroger de façon structurée sur les besoins pédagogiques en tenant compte de tout l'apport potentiel des TIC dans ce domaine. Une analyse de ce type conduit invariablement à s'interroger sur ses méthodes d'enseignement, sur les moyens mis à sa disposition, sur le succès des formations proposées, sur l'intérêt que les étudiants trouvent dans le dispositif de formation, etc. En fait, l'analyse de besoins constitue logiquement l'origine des réflexions sur l'enseignement et l'apprentissage. Elle soulève d'entrée de jeu de nombreuses questions auxquelles il va falloir consentir à apporter des réponses, même provisoires.

Analyser les besoins, c'est tenter un recensement des besoins en allant interroger divers acteurs et c'est donc aussi une manière d'analyser ses pratiques. Ainsi, on peut soulever dans le cadre de l'analyse des besoins certaines problématiques qu'il faudra prendre le temps de clarifier. Si l'on veut que les REA soient grandement utilisées, l'analyse de besoins est le préalable indispensable à toute démarche de développement de ses moyens pédagogiques.

L'analyse de besoins débouche sur les conclusions qui seront reprises dans le devis de la REA puisque c'est en partie cette analyse qui justifie la réalisation du produit. Les pratiques et les procédés auxquels on peut avoir recours pour mener une analyse de besoins sont extrêmement divers.

Une analyse de besoins peut recouvrir :

- Un simple recensement de demandes auprès des enseignants, par exemple. Leurs demandes peuvent être plus ou moins spontanées ou influencées par une politique ouverte ou fermée aux TIC.
- Une enquête circonscrite réalisée avec le concours de l'ensemble des acteurs concernés du réseau collégial, soit la direction, les directeurs de programmes d'enseignement, les enseignants. À un certain stade, l'avis des étudiants eux-mêmes peut être recueilli.

> Comment réaliser une analyse des besoins

Mesure portant sur les moyens pédagogiques existants

L'objet de l'analyse des besoins en matière de REA ou d'outils informatisés est une mesure entre les moyens pédagogiques existants et les moyens potentiels. Par exemple, peuvent être détectés :

- Une difficulté à transmettre certaines connaissances avec les moyens traditionnels : public en difficulté, question de temps, de planification, de lieux (difficultés à se déplacer pour suivre une formation en présentiel ou l'inverse, amener les élèves sur des lieux particuliers), profils cognitifs différents des élèves, etc.
- Une difficulté à transmettre un certain type de connaissance : nécessité de voir, de faire l'expérience, de rencontrer certaines personnes, de consulter certaines sources de documentation, etc.
- Le manque de compétences pour transmettre la connaissance dans des domaines pointus qui nécessiteraient, par exemple, l'intervention d'un spécialiste à l'autre bout de la planète.
- La nécessité de moderniser les outils, les moyens et les méthodes pédagogiques devenus obsolètes ou inadaptés au public, à la période actuelle : par exemple, à l'heure d'Internet, des ressources énormes d'information et d'aide à la connaissance existent. Cela peut être aussi du matériel informatique ou des interfaces de logiciels « vieillots » (alors que les élèves jouent chez eux avec des interfaces « branchées »).
- La nécessité de remettre en question certaines filières de formation, par suite de diverses mutations sociales : ouverture à l'international, nouveaux métiers, etc.

Démarche

Sur un plan méthodologique strict, on peut décrire la démarche d'analyse des besoins en cinq phases :

- Le **public cible** : Il s'agit de déterminer avec précision le public concerné. Il faudra peut-être discerner plusieurs types de public, une certaine hétérogénéité ou au contraire des caractéristiques communes : âge, niveau d'études, conditions de vie (difficultés à se déplacer, maladie, etc.), milieu socioprofessionnel, etc.
- Le **constat** : Il s'agit d'obtenir une représentation aussi précise que possible de la situation dans laquelle se trouve le public auquel on a choisi de s'intéresser (ce qui va, ce qui ne va pas).
- La **problématique** : Elle complète le constat en présentant des hypothèses expliquant la situation, en risquant un diagnostic.
- La **REA envisagée** (tel que décrite dans l'appel de projet).
- Le **plan d'action** : Quelle décision va-t-on prendre pour la réalisation du projet? N'existe-t-il pas déjà sur le marché un produit ou un outil répondant aux objectifs et qui éviterait de se lancer dans un développement coûteux? S'il existe un produit dans une autre langue, n'est-il pas possible de le traduire et de l'adapter? La solution envisagée (REA) est-elle réalisable?

Méthode

Le responsable de l'analyse des besoins va construire un outil adapté au contexte de son investigation. Parmi les moyens utilisés, citons :

- Entretiens individuels (auprès des enseignants, de la direction)
- Réunions (groupe d'enseignants cherchant à faire évoluer les outils pédagogiques)
- Enquêtes à base de questionnaires (distribution ou en ligne dans Internet)
- Dépouillement des réponses, analyse et synthèse
- Grille des évaluations des programmes (consulter les évaluations réalisées dans les collèges)
- Choix des personnes interrogées et manière de formuler les questions (questions ouvertes, fermées, pertinence des questions, nombre de questions, etc.)

Et les apprenants?

Mettre les apprenants au centre du dispositif de formation en les interrogeant sur leurs besoins, leurs attentes, leurs difficultés peut remettre en question la pédagogie utilisée, mais permet, en leur donnant la parole, de comprendre leur point de vue, leur position.

L'enseignant auteur d'un projet pédagogique informatisé, aura tout intérêt à consulter ses élèves avant le développement d'un produit pour leur demander tout simplement ce qu'ils en pensent. C'est aussi une manière de faire correspondre le produit aux besoins des étudiants et pas seulement aux besoins des enseignants ou de l'établissement.

> Valeur ajoutée des TIC pour la pédagogie

Si l'analyse des besoins conclut à la pertinence d'introduire des REA ou des outils multimédias interactifs, elle en présentera clairement les raisons et les objectifs pédagogiques. La pertinence du choix TIC par rapport aux objectifs doit être claire, voire évidente.

Attention à bien mettre en avant les arguments pédagogiques! L'usage de la technologie ne peut pas être parachuté sans explications ni raisons. Les TIC offrent de nombreuses possibilités pour l'enseignement. La technologie, grâce à ses fonctionnalités croissantes, est au service de la pédagogie.

Par exemple, Internet, par ses fonctionnalités de communication, d'interactivité, d'animations, permet d'envisager des situations pédagogiques riches, nouvelles, innovantes, conçues à partir des possibilités de la technologie.

Voici quelques exemples de projets répondant à des besoins précis :

- Élaborer des activités d'apprentissage interactives
- Simuler des phénomènes, des expériences et des situations
- Rechercher et traiter de l'information au moyen du réseau Internet
- Élaborer des activités de travail collaboratif
- Construire des banques de vidéos, de sons, d'images, etc.

> Quelques exemples de besoins

Besoins généraux

- Produits et services d'accompagnement des nouveaux programmes de collège
- Produits ou projets de numérisation de fonds documentaires
- Produits ou services pouvant s'inscrire dans un cursus d'enseignement à distance
- Logiciels de soutien scolaire, notamment pour les élèves en difficulté
- Bases de données multimédias consultables en ligne ou hors ligne
- Produits pour la préparation des examens
- Produits de simulation dans les domaines où l'expérimentation est difficile

Besoins spécifiques

- Apprentissage de la lecture : outils de soutien et de remédiation
- Enseignement des langues avec possibilité de progresser, de s'enregistrer, de s'écouter
- Produits de documentation complémentaire pour l'histoire, la géographie, les sciences et la technologie
- Encyclopédies
- Physique et chimie : exercices pour l'analyse d'expériences, logiciels de simulation sur la notion de champ magnétique, par exemple
- Lettres : apprentissage de la langue et de l'écrit, banques de textes pour les enseignants avec fonctions de recherche
- Histoire et géographie : cartes numériques, bases de données
- Économie et sociologie : logiciels de statistiques, banques de données pour l'enseignement de la sociologie
- Produits d'autoformation
- Produits pour l'enseignement à distance
- Produits de méthodologie (aide à la prise de notes, au compte rendu, etc.)
- Produits pour l'orientation : connaissance des métiers, des emplois, connaissance de soi, de l'entreprise, parcours d'insertion

> Quelques exemples de REA interactives répondant à des besoins recensés

Architecture : formes et langage – Ce logiciel est un outil d'apprentissage qui permet de comprendre l'évolution du langage de l'architecture québécoise en relation avec le contexte sociohistorique. L'utilisation de l'environnement bâti est une approche originale qui permet aux enseignants d'offrir une formation rapide au langage de l'architecture.

Artefact 1,5 – Ce logiciel d'édition permet, autant à l'enseignant qu'à l'étudiant, de créer des collections d'images numérisées (peintures, sculptures, éléments d'architecture, objets de design et de métier d'art, photos, dessins, artefacts, etc.).

Chronos – Un logiciel permettant à l'utilisateur de repérer et consulter des fiches qui l'informent sur divers thèmes et périodes historiques, puis de créer ses propres diaporamas multimédias dans lesquels il peut insérer des frises de temps, des images, des documents historiques, des documents sonores ou audiovisuels.

Le Québec en images – Un site mettant à la disposition de tous les internautes des milliers d'images des régions du Québec. La banque d'images vise d'abord à répondre à l'immense besoin d'utiliser des images libres de droits pour la fabrication de matériel didactique.

Les chiffres significatifs – Un site Internet s'adressant à tout étudiant de sciences ou de techniques. Ce site traite entre autres du calcul d'erreur, de la méthode des chiffres significatifs et du calcul des extrêmes. Le site contient un module d'analyse d'expressions mathématiques que l'étudiant peut utiliser pour apprendre et pour travailler rapidement et efficacement avec les chiffres significatifs.

Netquiz – Un logiciel qui permet de construire des exercices ou des tests dans Internet sans programmation ni connaissance du langage HTML. Le logiciel offre plusieurs fonctions. En effet, il est possible d'utiliser neuf types de questions différents (association, choix multiple, lacune, mise en ordre, test de closure, vrai ou faux, réponses multiples, dictée et zones à identifier), tout en pouvant insérer des images, des sons ou des séquences vidéo.

Prévisions financières – Ce logiciel permet à l'élève de préparer les états financiers des trois premières années du lancement d'une nouvelle entreprise.

On trouvera sur le site Internet du Centre [<http://www.ccdmd.qc.ca>] plusieurs autres exemples.

> Référence

Lucie Trépanier, *La recherche et les sciences humaines, Le cours!*, cédérom, CCDMD, 1999.

Annexe B

Complément pour réaliser une analyse de besoins

Tableau 1 - Questions relatives au contexte éducatif

Par rapport au cours

1. Quels sont le numéro et le titre du cours en cause?
2. À quel programme ce cours appartient-il?
3. Où se situe le cours dans le programme?
4. Ce cours est-il optionnel ou obligatoire?
5. Quels sont les préalables?
6. Combien de périodes d'enseignement lui sont réservées?
7. Quelle est sa pondération en enseignement théorique, en travaux pratiques et personnels?
8. À quelle session des études collégiales ce cours est-il généralement dispensé?

Par rapport au domaine

1. Quelle est la discipline concernée par le cours?
2. Quel est la matière enseignée dans ce cours?
3. Quels sont les thèmes et les tâches mis en cause par la problématique?
4. Où se situent ces thèmes et ces tâches dans le cours?
5. Quels sont les préalables à ces thèmes et à ces tâches?
6. Combien de périodes d'enseignement, de travaux pratiques et de travaux personnels sont réservées respectivement au contenu en cause?
7. Est-ce que l'informatique intervient comme outil dans le domaine en cause?
8. Quelles sont les principales stratégies pédagogiques associées au cours?
9. Quel est le matériel didactique utilisé?

Par rapport aux élèves

1. Combien y a-t-il d'étudiants?
2. Les élèves en cause sont-ils des étudiants réguliers ou à temps partiel?
3. Quelle est la répartition moyenne entre les genres masculin et féminin des groupes d'élèves en cause?
4. Quels sont l'âge moyen et l'intervalle de distribution habituel des âges de ces groupes?
5. Quels sont le nombre moyen et l'intervalle de distribution habituel du nombre d'élèves des groupes en cause?
6. Quels sont les styles cognitifs dominants et les styles d'apprentissage les plus courants des élèves en cause?
7. Quel est le niveau moyen de motivation des élèves concernés?
8. Quels sont les principaux plans de carrière des élèves en cause?

Tableau 2 - Quelques sources d'information

1. Les problèmes perçus, manifestés ou ressentis
2. Les difficultés des élèves
3. Les énoncés officiels des buts ou objectifs
4. Le matériel didactique utilisé
5. Les plans de cours des enseignants
6. Les avis des spécialistes
7. Les résultats de recherche
8. Les exigences des études supérieures
9. Les exigences du marché du travail
10. L'expérience des auteurs, etc.
11. Les rapports d'évaluation des collègues
12. Les rapports d'évaluation de la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial

Tableau 3 - Questions liées à la détermination des besoins

Questions relatives au contenu

1. Quels sont les thèmes et les tâches qui sont problématiques?
2. La structuration de la matière est-elle celle qui convient?
3. Les représentations des connaissances sont-elles suffisamment riches?
4. Les médias utilisés conviennent-ils au type de contenu enseigné?
5. L'environnement d'apprentissage est-il adapté aux objectifs à atteindre?

Questions relatives à la performance

1. Quelles sont les principales difficultés rencontrées par les élèves?
2. Quelles sont les connaissances où leur compréhension est faible?
3. Quelles sont les habiletés où les transferts sont médiocres?
4. Quelles sont les attitudes négatives manifestées?
5. Quelle est la qualité des rendements obtenus

Questions relatives au processus

1. Les objectifs de contenu et de performance sont-ils connus et acceptés par les élèves?
2. L'approche et les stratégies pédagogiques sont-elles appropriées aux compétences visées?
3. Les moyens de motivation favorisent-ils le développement d'attitudes positives?
4. Y a-t-il suffisamment de mise en pratique pour que les habiletés soient bien maîtrisées?
5. Les moyens d'évaluation sont-ils ceux qui conviennent à la mesure des acquis?

> Qu'est-ce qu'un devis et à quoi cela sert-il?

Rappelons pour commencer qu'une REA, quelle qu'elle soit, s'inscrit dans le cadre d'un programme de formation. L'utilisation de ce produit va de pair avec l'élaboration d'un scénario pédagogique judicieux intégrant divers outils, situations et moyens de formation.

Le tableau ci-dessous, allant du plus détaillé vers le plus général, décrit les différents niveaux d'élaboration d'une action de formation :

| Niveau | Cadre | Acteur responsable | Exemple |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| Contenus | Élaboration de contenus | Enseignant | Exercices d'anglais, textes en anglais |
| Support ou REA | Conception de supports de cours | Auteur | Didacticiels, livres, vidéos, etc. |
| Scénario pédagogique | Ingénierie pédagogique | Responsable pédagogique ou enseignant | Alternance de l'utilisation d'un didacticiel avec les échanges en groupe |
| Dispositif de formation | Ingénierie | Directeur de programme | Programme de sciences de la nature |

Le devis est un outil qui décrit avec précision le projet relatif au produit, le contexte pédagogique dans lequel il sera utilisé, les objectifs de formation auxquels il répond, les conditions nécessaires à la réussite du projet ainsi que le scénario pédagogique qui le mettra en scène.

Il décrit les différents aspects suivants :

- pédagogique
- économique
- organisationnel
- technologique

C'est à la fois un outil de communication, de structuration, de description du produit. Il ne peut être écrit qu'après l'analyse des besoins qui justifient la réalisation d'un tel produit.

Le devis est un outil capital. On s'y reporte à différents moments du projet :

- En amont, il est présenté aux responsables du CCDMD pour l'évaluation de budget nécessaire à l'élaboration de la REA.
- Pendant le développement, il est une pièce de référence (entre autres pièces) pour le développeur ou l'éditeur ayant pris en charge le développement.
- Une fois la REA terminée, il est un élément de référence pour valider le produit fourni.

> Ce que contient un devis

Voici une liste de rubriques qui peuvent figurer dans le devis d'une REA :

1. Rappel de la contribution attendue du produit, contexte et enjeux
 - Valeur ajoutée de la REA
2. Publics visés
3. Objectifs généraux de formation, compétences, thèmes principaux, objectifs spécifiques
4. Bénéfices attendus
 - pour les élèves
 - pour les enseignants
 - pour l'établissement
5. Contraintes à prendre en considération
6. Conditions de réussite d'une action de formation avec ce produit
7. Description de la REA
 - Thème développé
 - Type de produit (didacticiel, simulation, jeu de rôle, résolution de problème, etc.)
 - Support du produit (cédérom, produit en ligne, borne interactive, etc.)
 - Fonctionnalités générales du produit (activités programmées pour les formateurs et les apprenants : recevoir de l'aide, faire des exercices, collecter des données, communiquer à distance avec un tuteur, accéder à des ressources, tester ses connaissances, publier un document dans Internet, etc.)
8. Cadre pédagogique
 - Modalités de formation accompagnant l'utilisation de ce produit. Il s'agit de décrire ici dans quelle circonstance sera utilisé le produit. Exemples : coaching, tutorat, auto-formation assistée, mode coopératif, formation à distance, formation individualisée, travaux pratiques, travaux dirigés, étude de cas, alternance, etc.
 - Usages du produit et scénario pédagogique. Il s'agit de la description précise du parcours pédagogique. Que fait l'étudiant? Que fait l'enseignant? Que fait le produit?
 - Période, durée, rythme, etc.
 - Compétences spécifiques demandées aux enseignants
 - Mode d'évaluation des apprenants
9. Ressources nécessaires au développement
 - Description précise du contenu et du matériel nécessaires pour le développeur

> Un aspect majeur : l'énoncé des objectifs pédagogiques

Objectif général

L'objectif général décrit une compétence visée qui doit être développée en fin de formation et qui peut être mise en œuvre dans une situation de travail.

Il est formulé en verbes d'action et centré sur l'apprenant (et non sur ce que le formateur prévoit de faire). Par exemple :

- être capable de conduire une réunion
- être capable d'utiliser un logiciel
- être capable de développer un argumentaire de vente
- être capable de faire une synthèse

Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques explicitent l'ensemble des capacités ou connaissances que l'étudiant doit acquérir pour pouvoir atteindre l'objectif final. Ils renvoient aux contenus, aux comportements, au niveau à atteindre. Par exemple, dans le cadre de l'apprentissage à la conduite de réunions, des objectifs spécifiques pourraient être :

- être capable de stimuler le groupe
- être capable de distribuer le temps de parole
- être capable de gérer le temps
- savoir être à l'écoute, savoir reformuler
- être capable de recentrer le groupe par rapport à l'objectif
- savoir faire une synthèse
- être capable de gérer les conflits
- savoir rédiger un compte-rendu
- connaître le sujet débattu

Les objectifs d'apprentissage sont donc énoncés en termes de capacités à atteindre (compétences) ou de savoir pour l'étudiant (« L'étudiant est capable de ... » ou « L'étudiant connaît... »).

Activités, séquences et modules

En face de chaque objectif spécifique sont décrites les activités que l'étudiant aura à faire pour atteindre cet objectif.

À l'intérieur du produit, on appelle « séquence » une activité ou un groupe d'activités. Finalement, un groupe de séquences constitue un module.

Le tableau ci-dessous récapitule ces différents aspects :

| | | | | |
|----------|--------------|--------------|---|------|
| Module 1 | Séquence 1.1 | Objectif 1.1 | Activités de l'étudiant (et de l'enseignant) | Test |
| | Séquence 1.2 | Objectif 1.2 | Activités | Test |
| Module 2 | Séquence 2.1 | Objectif 2.1 | Activités | Test |
| | Séquence 2.2 | Objectif 2.2 | Activités | Test |
| | Séquence 2.3 | Objectif 2.3 | Activités | Test |
| Module 3 | Séquence 3 | Objectif 3 | Activités | Test |

On comprend donc qu'une partie du travail de l'auteur ou du concepteur de REA consiste à découper le produit en petites séquences à l'intérieur desquelles sera programmée plus tard l'interactivité.

Plus le produit est découpé en séquences fines, plus il peut être modulaire et acquérir une certaine souplesse d'utilisation, par exemple en fonction du niveau de l'étudiant ou du contenu que ce dernier souhaite acquérir.

> Les spécificités d'un devis pour une REA interactive

Valeur ajoutée des REA sur le plan pédagogique ou institutionnel

Cet aspect est essentiel. En effet, étant donné le coût d'un produit en ressources humaines, financières et technologiques, la description de la valeur ajoutée du produit peut être un véritable argumentaire pour son utilisation, car les enseignants ou auteurs ont à défendre l'intérêt de leur projet auprès de leur direction.

Ressources nécessaires pour l'action de formation

- nombre de postes informatiques
- lieu d'installation (salle de cours, libre-service, centre de ressources, etc.)
- bonnes versions de logiciels et compatibilité du produit avec les versions de logiciels installées
- prise en considération de l'environnement informatique déjà existant (à condition qu'il ne soit pas obsolète)
- ressources humaines nécessaires à la bonne marche quotidienne des ordinateurs sur lesquels est installé le produit

Difficultés éventuelles

L'introduction de nouvelles technologies en pédagogie peut poser des difficultés de plusieurs ordres aux apprenants. Une formation préalable des enseignants permet d'éviter certains effets de bord, de faire tomber certaines peurs et certaines réticences. La conception de scénarios pédagogiques est primordiale pour développer des parcours d'apprentissage et ainsi dégager certaines questions que les apprenants se posent. Cela permet de concevoir des formations plus appropriées aux enseignants.

- **S'adapter à l'outil** : le rapport au savoir est complètement remis en question. Il ne s'agit pas seulement de savoir lire ou d'écouter un enseignant. Il faut aussi utiliser un outil. L'apprenant est-il familier avec l'outil? Quel est son point de vue sur l'outil? A-t-il un sentiment de sécurité par rapport à l'outil? Tous les apprenants n'auront pas la même approche. Une formation purement mode d'emploi et technique de l'outil ne suffit pas.
- **Se préparer psychologiquement** : l'utilisation d'un produit peut mobiliser fortement certains étudiants ou, au contraire, en mettre en échec certains. Si le dispositif de formation demande, par exemple, des capacités d'autonomie et d'organisation de son apprentissage, certains étudiants ayant l'habitude d'être portés par le dispositif d'enseignement traditionnel peuvent éprouver des difficultés. Formaliser ces thèmes, en débattre sont des préalables importants. Par ailleurs, si la formation ne prévoit pas une approche en travail coopératif facilitant les échanges entre apprenants, le repérage d'un réseau d'entraide peut être un véritable soutien.
- **Apprendre à apprendre** sur un plan méthodologique : par exemple, dans le cadre spécifique de la formation à distance, la globalité du dispositif, des différentes modalités d'apprentissage et d'évaluation sera clairement présentée. Des règles du jeu peuvent être reconnues, des indications sur la manière de communiquer à distance (ce qui marche, ce qui ne marche pas), même si cet apprentissage se fait essentiellement en pratiquant.

Pour les enseignants : nouveaux rôles - nouvelles compétences

Nous indiquons ci-dessous les évolutions possibles du métier de formateur.

| Nouveaux rôles | Compétences |
|---|--|
| Facilitateur Médiateur Personne-ressource Conseiller | Rendre le savoir disponible |
| Organisateur | Organiser, gérer les ressources d'apprentissage |
| Technicien | Savoir utiliser la technologie Connaître les usages des outils informatisés |
| Tuteur Accompagnateur | Communiquer, suivre, évaluer à distance Accompagner |

L'utilisation de REA interactives est l'occasion pour les enseignants d'enrichir leurs compétences. Même si les moyens traditionnels demeurent, certains aspects de la formation peuvent faire appel à des moyens complètement nouveaux pour eux. Une pré-formation peut être indispensable. Voici quelques principes pédagogiques qui peuvent présider à l'organisation d'une telle formation :

- Apprendre en faisant : placer l'enseignant dans la situation d'apprentissage dans laquelle ses propres élèves seront plus tard placés à leur tour.
- Analyse des pratiques : donner la possibilité aux enseignants de pouvoir formaliser leur expérience d'enseignement, d'échanger avec d'autres enseignants.
- Réflexion sur les nouveaux rôles de l'enseignant.
- Réflexion sur sa pratique éducative : par exemple, prendre conscience des relations que l'on a avec ses élèves, qui peuvent expliquer que l'on soit réticent devant l'utilisation de nouveaux moyens éducatifs.

Exemple de devis

Remarque : chaque devis étant spécifique, conforme au produit pour lequel il est écrit et au contexte dans lequel il est établi, nous pourrions vous en fournir des exemples concrets mais non des modèles. Chaque auteur peut se permettre d'être créatif aussi dans la présentation de son devis, ce qui n'empêche pas la rigueur et la valeur du contenu.

> Référence

Alain Milon et François Cormerais, *Gestion et management de projet multimédia - Du cahier de charges à la commercialisation*, Éd. L'Harmattan, 1999.

> **Avantages et limites des TIC pour la pédagogie**

Il est intéressant de s'interroger sur les raisons du succès de l'ordinateur et des outils connexes en tant que matériel d'enseignement.

Individualisation

Un premier avantage est la capacité d'individualisation de l'enseignement : respect du rythme de l'étudiant, évaluation continue, évaluation formative, sélection de différents niveaux de difficultés, possibilité de travailler chez soi, etc.

Flexibilité

L'ordinateur permet une plus grande flexibilité de la formation que les outils traditionnels. Il permet de jouer sur différentes variables de l'environnement pédagogique telles que le lieu, le temps, le parcours, le rythme, les situations, et d'adapter ainsi l'enseignement aux besoins, aux contraintes ou aux attentes des étudiants, des enseignants et des établissements. Avec l'ordinateur est apparue l'expression « formation ouverte », que l'on caractérise par le libre accès aux ressources pédagogiques mises à la disposition des apprenants.

En faisant varier le lieu et le temps, le tableau suivant présente différentes situations pédagogiques pour l'étudiant :

| | Moments différents | Même moment |
|------------------|--|--|
| Lieux différents | Formation ouverte (devoirs à la maison) | Formation à distance (vidéoconférence, thème à la télévision) |
| Même lieu | Formation flexible (centre de ressources) | Formation présentielle (classe) |

Structuration des contenus de l'enseignement

Avant d'être intégré dans l'ordinateur, le contenu pédagogique est analysé, réorganisé, structuré en fonction des objectifs pédagogiques et du scénario d'apprentissage.

Interactivité

L'ordinateur implique une participation active de la part de l'étudiant, qui doit collaborer au processus.

Intégration des divers médias

Vidéos, images, animations, sons viennent enrichir et illustrer le contenu.

Répétition

L'ordinateur peut redonner de manière infinie la même information ou rétroaction et ce, autant de fois que l'étudiant en a besoin.

Accès à une grande quantité d'informations

Avec Internet, les réseaux de communication, les cédéroms et les DVD, l'étudiant et l'enseignant peuvent avoir accès à une quantité considérable d'informations. Il existe bien sûr des effets pervers : excès d'informations, tendance de l'étudiant à utiliser le réseau pour autre chose que pour la formation en cours, risque de se perdre dans la masse d'informations, problèmes du libre accès à n'importe quelle information, question de la validité des informations trouvées.

Les portails dans Internet proposent une sélection de sites, de liens hypertextes, de bases de données sur un thème donné, évitant ainsi à l'utilisateur les recherches fastidieuses sur le Net.

Il est toujours possible de programmer l'accès à des pages Web précises pour limiter les possibilités de navigation ou de mettre sur cédérom ou DVD le contenu désiré.

Attention toutefois : la validation des contenus auxquels ont accès les étudiants devient une nécessité.

> Évaluer les effets de la REA

L'utilisation de REA apporte son lot d'avantages et de complexité. Il est important pour l'auteur d'une REA d'avoir bien en tête les effets possibles de l'utilisation de telles ressources.

Dans la mesure où les outils informatisés sont bien utilisés et bien gérés, il est certain qu'ils sont un facteur de qualité et de performance pédagogique.

Facteurs de vigilance

Il est utile d'attirer l'attention sur ces quelques points :

- Nécessité d'une bonne connaissance des usages que l'on peut faire des produits.
- Importance de la réflexion sur les scénarios pédagogiques qui peuvent être envisagés avec le public ciblé. Cette réflexion peut être menée en groupe.
- Obligation de se former à l'utilisation de l'ordinateur et en particulier aux logiciels sur lesquels la REA s'appuie.
- Mise en jeu de nouvelles compétences pour les enseignants.
- Accroissement sensible de la logistique pédagogique (élargissement de l'équipe éducative, maintenance des machines, locaux, équipe technique, etc.).
- Contraintes liées à la technologie (débits Internet, réservation de machines, etc.).
- Coût de la formation.
- Développement du produit par une équipe multidisciplinaire.

Mobilisation des acteurs de la formation

Dans les établissements, il faut d'abord savoir comment mobiliser les enseignants vers l'usage des outils éducatifs informatisés.

Les REA poussent les enseignants à repenser leur manière de travailler, modifient leur rapport aux élèves, les obligent à s'engager dans un travail d'équipe multidisciplinaire, sans compter l'investissement en temps que cela peut leur demander.

L'utilisation du multimédia en pédagogie peut être simple, mais elle peut être aussi complexe. Il est essentiel de ne pas perdre de vue ce qu'elle peut résoudre. La technologie a bon dos et endosse des accusations qui ne sont pas toujours justifiées. Pourquoi? Parce qu'elle agit comme un effet miroir de l'utilisateur, du concepteur ou de l'établissement. Pire, elle amplifie les difficultés d'organisation, de communication, de relation, etc. La technologie ne peut être la solution aux problèmes humains de tous ordres inhérents à une communauté.

Sur le plan pédagogique, l'usage de la technologie multimédia est une occasion de s'interroger sur les pratiques éducatives bien instaurées depuis longtemps, car elle agit comme un analyseur de la qualité de tout dispositif de formation.

Effets de l'utilisation des REA dans l'expérience d'apprentissage des étudiants

Quelques aspects positifs liés à l'usage des REA sont présentés ci-dessous. Vous pourrez en découvrir d'autres tout au long de ce document ou à travers l'observation de votre propre expérience d'enseignant.

- L'étudiant travaille à améliorer sa propre capacité d'autonomie. Souvent, il aura à la construire pour sortir des schémas habituels.
- L'usage de l'informatique est structurant. Il nécessite un sens de l'organisation, il oblige à une certaine concentration.
- Certains produits développent des qualités précises, la logique par exemple. C'est pourquoi l'ordinateur est utilisé en remédiation cognitive.
- L'ordinateur permet à certains publics réfractaires à l'enseignement (problèmes d'autorité, difficultés cognitives dans un système traditionnel utilisant trop l'intellect, faisant trop appel à la mémoire auditive, etc.), il leur permet d'accéder à l'apprentissage et de retrouver le plaisir d'apprendre.
- Acquisition d'une ouverture d'esprit (par exemple, grâce aux outils de communication liés à Internet).
- Une meilleure mémorisation des contenus est possible en combinant l'utilisation de divers médias (image, texte, son, etc.).

> L'apprenant, la préoccupation principale

Dans le cadre de la conception de REA interactives, l'auteur aura souvent à se mettre à la place de l'étudiant pour répondre à la question : *Que fait l'étudiant avec le produit?*

Pour s'assurer que le produit est bien adapté au public auquel il s'adresse, l'auteur s'interroge sur le contexte qui est le plus favorable à l'étudiant, sur ses besoins, ses attentes et ses contraintes.

Décrire le produit en l'envisageant à partir des tâches qu'aura à faire l'étudiant peut demander un certain effort de représentation à l'auteur et même lui poser quelques difficultés. Si l'auteur est un enseignant (qui, bien sûr, pense à agir pour le mieux avec ses élèves!), qui n'arrive pas à se décentrer de lui-même (je vais leur proposer cela, leur faire faire ceci, etc.), la tâche peut être assez ardue.

Le produit doit être fait pour les élèves, non pour l'enseignant qui veut se faire plaisir.

Mettre l'accent sur l'apprenant permet d'éviter des erreurs stratégiques dans la conception du produit. D'ailleurs, la phase de test, consistant à recueillir en avant-projet l'avis des élèves, est très bénéfique.

Le plaisir d'apprendre prend une autre dimension avec l'essor du multimédia. À travers toute la palette des possibilités pédagogiques, l'équipe de conception peut faire un produit attrayant, voire ludique. La possibilité de flexibilité de l'apprentissage grâce au multimédia accroît également cet aspect du plaisir dans l'apprentissage.

> Choisir des stratégies d'apprentissage

Une stratégie d'apprentissage se définit comme la combinaison entre :

- une méthode pédagogique
- une technique pédagogique utilisant l'ordinateur
- un support que l'auteur utilise pour sa pédagogie

| Méthode pédagogique ou modalité de formation | Technique pédagogique ou type de produit | Support |
|---|--|---------------------|
| déductive/inductive | tutoriel | ordinateur |
| explicite/implicite | simulation | livre |
| directive/heuristique | algorithme d'enseignement | image fixe |
| interrogative à l'initiative de l'enseignant ou de l'étudiant | entraînement | image animée |
| magistrale | jeu d'aventure | graphe |
| créative | jeu de stratégie | musique |
| présentielle/à distance | jeu de rôle | bande sonore |
| individualisée/de groupe | test | vidéo |
| travaux pratiques | résolution de problèmes | cédérom |
| alternance | | réseau informatique |
| tutorat | | |

Pour chacun des objectifs définis pour le produit, l'auteur choisit une combinaison entre ces trois aspects; le tableau ci-dessus présente des exemples.

Pour chaque objectif pédagogique est donc définie une stratégie d'apprentissage qui permettra à l'étudiant de réussir au mieux son apprentissage. À ce niveau, il est nécessaire de bien connaître les différents usages possibles de la REA afin d'exploiter au mieux ses possibilités. Il est conseillé à l'auteur néophyte de consulter un maximum de cédéroms éducatifs ou de sites Internet pour se familiariser avec les possibilités de la REA, tout en laissant une grande part à l'imagination et à la créativité.

Exemples de stratégie d'apprentissage

- Utiliser un jeu de stratégie sur cédérom dans le cadre d'un travail de groupe en présentiel
- Favoriser la recherche d'information et la construction de la connaissance en utilisant les liens hypertextes dans les REA
- Programmer des tests d'autoévaluation (réponse immédiate qui permet à l'étudiant de se repérer)
- Utiliser des images en salle de classe pour faire comprendre un concept abstrait

> Public cible

Les stratégies pédagogiques ou éducatives tiennent compte en priorité du public auquel s'adresse le produit :

- **Âge** : adulte/enfant? Par exemple, on ne peut pas expliquer la théorie de la relativité de la même manière à des adultes et à des enfants.
- **Sexe** : certains produits s'adressent d'avantage à l'un plutôt qu'à l'autre sexe, d'autres sont neutres.
- **Niveau de départ** : pour l'apprentissage d'une langue, par exemple, le niveau d'entrée pour utiliser le produit doit être bien précisé. Il est aussi possible de prévoir plusieurs niveaux d'entrée avec un rappel pour des débutants. La difficulté est de faire en sorte que chacun s'y retrouve sans risquer de s'ennuyer.
- **Catégorie socioprofessionnelle** : un soin particulier doit être apporté au choix du vocabulaire. Prenons, par exemple, un thème de médecine. Si l'on s'adresse à des médecins, le langage sera celui du spécialiste, alors que s'il s'agit de faire de la vulgarisation, on utilisera plutôt la langue générale (mais correcte). Le produit doit tenir compte aussi du contexte de vie et de la culture du public auquel il s'adresse.
- **Pays et langue** : le produit ne peut pas toujours contenir les mêmes références selon les pays. Par exemple, un héros national est un strict inconnu dans un pays voisin. Ou encore, le sens de l'humour n'est pas le même dans tel et tel pays. Le produit n'est donc pas écrit de la même manière selon qu'il est destiné à l'international ou au marché national.

> Références

Annie Jézégou, *La formation à distance : enjeux, perspectives et limites de l'individualisation*, Éd. L'Harmattan, 1998.

Nicole Lebrun et Serge Berthelot, *Approche multimédiatique de l'enseignement*, Montréal, Éditions Nouvelles, 1996.

> Documentation multimédia

Ce chapitre traite des documents pouvant être intégrés dans une REA interactive, qu'ils soient issus du domaine public ou libres de droit.

La législation évoluant et se précisant peu à peu en ce qui concerne le droit et Internet, il est conseillé de consulter les sites qui traitent des droits d'auteurs.

Les logiciels de développement de produits multimédias permettent l'intégration de fichiers de différente nature tels que sons, graphiques, vidéos, animations, etc. L'auteur est donc amené à rechercher des documents qui vont venir enrichir son contenu. Les sources sont variées. Il peut s'agir :

- De documents personnels.
- De documents réalisés pour l'occasion par un concepteur graphiste, un technicien du son ou l'auteur lui-même.
- De documents trouvés dans des centres de ressources ou des bibliothèques : textes, images, vidéos, cédéroms, etc.
- De documents récupérés sur des sites Internet.
- Les documents qui appartiennent à des tiers peuvent être soumis au paiement de droits d'auteurs. Une photographie ou un diagramme numérisés à partir d'un ouvrage ne peuvent être librement intégrés dans un produit sans permission de leurs auteurs. Sans ce préalable, tout usage de document créé par un tiers est illégal.

Tableau - Documents disponibles

| Texte | Audio | Images | Vidéo |
|-------|-------------------------|--|-----------------|
| Texte | Sons Musique Voix | Photographies Graphiques Animations Illustrations | Vidéo numérisée |

Avant de produire ses propres documents ou d'engager un sous-traitant, il peut être utile de consulter les ressources de documents relevant du domaine public, possiblement plus économiques à l'usage que le paiement de droits ou qu'une création originale.

> Documents libres de droit

Il est important de vérifier que le document distribué est réellement libre de droits d'auteurs. Par exemple, un document n'est pas libre de droits sous prétexte qu'il est publié sur un site Web. En fait, il faut partir du principe que tout document publié dans Internet est protégé par le droit d'auteur.

Textes

Bien que la plus grande partie du texte d'une REA soit le plus souvent original, il est parfois nécessaire d'utiliser un extrait de texte tiré d'un ouvrage. Certains ouvrages et publications sont libres de droits et peuvent être copiés.

D'autres ont des droits de reproduction réservés et une autorisation préalable est alors nécessaire.

Tableau - Textes

| Description | Source | Coûts | Exemple | Notes |
|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---|
| Texte | Livre ou publication libre de droits | Minimum : coût de la copie ou du scan | Citation de Racine | Attention! Certains éditeurs ont modifié dans un style maison des textes du domaine public. Ces ouvrages sont protégés. |

Photographies

Selon le sujet traité, les sources de photos numérisées libres de droits sont plus ou moins nombreuses. Une recherche rapide peut être intéressante tant sur le plan de la qualité du document que sur celui du coût. En cas d'insuccès, il est toujours possible de s'adresser à ses collègues de travail ou de procéder à des prises de photos si le sujet est facilement accessible.

Le CCDMD a développé un site contenant plus de 20 000 images libres de droits pour répondre au besoin d'utiliser des images gratuitement dans des REA : [*Le Québec en images* – www.ccdmd.qc.ca/quebec]

Tableau - Photographie

| Description | Source | Coûts | Exemple | Notes |
|--------------------------|---|--|---|---|
| Photographies numérisées | Archives de photothèques commerciales Pour adresses, voir : • magazines photos • bibliothèques universitaires • Web | Variables (exemple : œuvre d'art - environ 50 \$ par image pour un cédérom en 5000 copies) | Photographies de planètes prises à partir de l'espace | Libre de droits ou droits réservés. S'assurer que l'utilisation pour une REA est possible |
| Photographies numérisées | Cédéroms gratuits fournis par les magazines photos | Coût du magazine si libre de droits | | Vérifier les mentions obligatoires |
| Photographies numérisées | Sites Web | Aucun si libre de droits | | Vérifier les mentions obligatoires |
| Photographies anciennes | Musées locaux | Négociable, peut être négligeable | Photographie d'une ville au début du siècle | Vérifier les mentions obligatoires |
| Photographies locales | Journaux locaux | Négociable | Scène de foule dans le journal local | Vérifier les mentions obligatoires |

Illustrations

Les termes « clip art » ou illustration sont largement distribués et utilisés. La qualité des illustrations varie le plus souvent en fonction de leur prix de vente. Il est important de lire les mentions obligatoires sur les supports (pochettes de cédérom, licences de logiciels) pour connaître la situation des droits. Il est souvent difficile, par exemple pour les photographies, de trouver exactement ce que l'on cherche.

Tableau - Illustrations

| Description | Source | Coûts | Exemple | Notes |
|------------------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| Archives d'images numérisées | Publicités dans les journaux professionnels | Variable. À partir de 25 \$ | Illustrations d'habits de cours sous Louis XIV | Libre de droits ou droits réservés. S'assurer que l'utilisation pour une REA est possible. |
| Clip art | Cédéroms gratuits fournis par les magazines informatiques | Coût du magazine si libre de droits | Images simples | Vérifier les mentions obligatoires |
| Clip art | Sites Web | Aucun | Illustrations simples de qualité variable | Vérifier les mentions obligatoires |
| Clip art | Magazines spécialisés, publicités dans la presse informatique | À partir de 25 \$ | Nombreux sujets | Vérifier les mentions obligatoires |

Animations

Les animations créées pour illustrer un sujet précis sont difficiles à trouver dans le domaine public. Attention, une animation n'est pas de la vidéo.

Tableau - Animations

| Description | Source | Coûts | Exemple | Notes |
|-------------|---|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| Animations | Sites Web | Aucun | Animations simples de qualité variable | Vérifier les mentions obligatoires |
| Animations | Cédéroms gratuits fournis par les magazines informatiques | Coût du magazine si libre de droits | Animations simples | Vérifier les mentions obligatoires |

Documents audio, musique et sons

Les documents audio peuvent contenir des sons généraux, des musiques ou des voix. S'il est improbable de trouver une voix qui corresponde à un script précis, il existe une grande quantité de sons (bruits de porte, chants d'oiseaux, etc.) et de musiques. L'utilisation d'extraits d'émissions de radio est soumise au paiement de droits qui sont souvent élevés.

Tableau - Sons

| Description | Source | Coûts | Exemple | Notes |
|-----------------------|---|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| Sons | Archives musicales Pour adresses, voir : <ul style="list-style-type: none">• revues professionnelles de son• bibliothèques universitaires | Variable | Tout type de sons, tels que : <ul style="list-style-type: none">• construction (marteaux, machines, démolition)• ambiance (gare, bar, plage)• horreur (cris, plaintes) | Vérifier les mentions obligatoires |
| Sons | Cédéroms gratuits fournis par les magazines informatiques | Coût du magazine si libre de droits | Tout type comme ci-dessus | Vérifier les mentions obligatoires |
| Sons | Archives musicales Pour adresses, voir : <ul style="list-style-type: none">• revues professionnelles de son• bibliothèques universitaires | Variables | Différents types de musiques | Vérifier les mentions obligatoires |
| Sons | Cédéroms gratuits fournis par les magazines informatiques | Coût du magazine si libre de droits | Clips numérisés seulement | Vérifier les mentions obligatoires |
| Productions musicales | Sites Web | Aucun | Clips numérisés seulement | Vérifier les mentions obligatoires |

Vidéo

De brèves séquences vidéo peuvent être incorporées dans un cours, mais les extraits en provenance des chaînes de télévision ou des archives spécialisées sont soumis à des droits. Il est très difficile de trouver des archives du domaine public utiles pour une REA; il faut la plupart du temps produire du matériel original.

Tableau - Vidéo

| Description | Source | Coûts | Exemple | Notes |
|----------------------------|-------------------------------------|-------|---------|-------|
| Séquences vidéo numérisées | Aucune source libre de droit connue | N/A | N/A | |

> Paiement des droits d'auteur

S'il est impossible de trouver un document particulier auprès de sources libres de droits, la seule solution consiste à payer pour l'utilisation d'œuvres protégées ou pour leur réalisation. Il faut alors procéder à la recherche des propriétaires des droits.

L'utilisation d'un document produit par une chaîne de radio ou de télévision est soumise au paiement de droits dont le montant peut être aussi bien abordable que prohibitif. Le prix est souvent fonction de la demande.

> Production de matériel original

Comme l'utilisation de matériel existant est souvent coûteuse, la solution consiste alors à recourir à la production de matériel original.

Photographies

Il suffit d'un bon photographe bien équipé pour produire une photo simple et bon marché.

Graphismes et animations

L'infographie et les animations exigent de nombreuses heures de travail et sont en général chères à réaliser. Toutefois, les animations les plus simples peuvent être réalisées en peu de temps et pour un coût abordable.

Musique

Le coût de réalisation est proportionnel au nombre de musiciens, sauf dans le cas de la musique électronique, où le coût dépend surtout du matériel nécessaire pour obtenir les effets souhaités.

Sons

Les sons les plus courants sont faciles à obtenir et peu coûteux.

Voix

Les voix sont assez coûteuses. Il faut éviter de demander la voix d'un artiste connu.

Vidéo

Le coût de la production vidéo dépend naturellement du devis. Une caméra à l'épaule dans un parc est bien sûr plus accessible à la plupart des budgets que la reconstitution d'un déraillement de train!

> **Conseils et trucs**

Les auteurs et les fournisseurs de documents multimédias favorisent l'utilisation de leurs productions pour l'enseignement en les offrant soit libres de droits, soit à tarifs réduits. Ces conditions sont toutefois limitées à une exploitation non commerciale. Dans le cas contraire, les tarifs réguliers sont appliqués et les coûts peuvent rapidement atteindre des montants très élevés.

> **Références**

Site de la *Revue du droit des technologies de l'information* : [<http://www.juriscom.net>]

Site des gouvernements pour la consultation des lois

> Plan

Le plan permet d'avoir une vue d'ensemble du produit. À cette étape, il s'agit d'imaginer une structure qui permette à l'utilisateur d'accéder à l'information et d'intégrer les données avec un maximum de facilité. Tout est mis en œuvre pour alléger la charge cognitive de l'étudiant. Il est important qu'il puisse facilement se représenter mentalement le cheminement et les potentialités du produit. Le plan est donc la ligne directrice, le guide du produit.

Les plans tiennent sur plusieurs pages. On peut les présenter sur papier, mais quand le produit devient complexe, il est intéressant d'utiliser un logiciel permettant de faire des graphiques simples, des liens interactifs et du traitement de texte (par exemple, *Claris Hypercard*, *Microsoft PowerPoint* ou *Keynotes*).

Un plan comporte un sommaire classique qui renvoie vers les différentes parties des REA en utilisant une nomenclature. Un plan interactif met en scène les hyperliens prévus dans les diverses parties. Il peut alors être utilisé pour simuler la navigation du produit et pour tester la logique du produit.

> Organigramme

L'organigramme est une autre représentation du plan. Il indique toutes les sections du produit, les liens navigationnels entre ces sections et il permet de visualiser la hiérarchie et les cheminements possibles. C'est un outil de travail très utile dans la communication entre auteur et développeur.

Les modules sont les sections principales du produit.

Prenons un exemple : imaginons que le produit soit un château. Les modules sont les différentes pièces du château. On peut se déplacer d'une pièce à une autre. Certaines pièces sont isolées. D'autres ne sont accessibles que si l'on passe par une autre pièce, etc.

Les sous-modules sont les meubles et objets dans la pièce.

Par exemple, dans la pièce, il y a une commode, un tableau, une potiche et de la vaisselle. Il y a un lien entre la vaisselle et la commode, car la vaisselle se trouve à l'intérieur de la commode. Mais il n'y a pas de lien entre la commode et le tableau. Il peut y avoir des liens entre des pièces différentes : par exemple, dans la potiche, il y a une clé qui permet d'ouvrir une autre pièce.

Les événements sont les points d'interactivité.

Ils correspondent aux actions déclenchées par l'utilisateur. Par exemple : prendre la clé, ouvrir la commode, sortir de la pièce, ouvrir une porte, faire parler un personnage, écrire un texte, etc. Les événements permettent d'avancer dans la suite du produit.

Différentes représentations peuvent être utilisées pour dessiner l'architecture d'ensemble en fonction de la nature du produit ou de ce que l'auteur choisit de mettre en évidence. Une représentation, d'ailleurs, n'exclut pas l'autre.

La plus courante est inspirée de l'informatique et ressemble typiquement à un organigramme informatique classique. Cette structure linéaire et logique est utilisée pour les produits de type didacticiels. La progression pédagogique apparaît. On peut en trouver un exemple dans certains livres comme le *Guide de création des didacticiels*.

Enfin, une représentation très libre est la cartographie. Elle est utilisée aujourd'hui sur des sites Internet et symbolise tous les chemins possibles vers d'autres sites. Cette représentation imagée est utilisée pour les publics qui auraient du mal à se représenter l'ensemble des chemins et à les mémoriser.

> Maquette

La maquette de REA interactives est une représentation simplifiée du produit final. Elle permet d'en présenter les fonctionnalités et les grandes lignes. Elle est un outil de communication entre l'auteur et l'équipe de développement ou entre l'auteur et le responsable du projet. Elle peut aussi servir de support de test auprès du public final afin de connaître ses réactions au produit. Il est inutile d'aller plus loin si le public réagit mal ou démontre que le produit est inadapté à son contexte et à ses besoins.

Elle peut se présenter comme une succession d'écrans simulant le plan du produit, l'aspect visuel et la ligne graphique ainsi que quelques éléments d'interactivité.

La maquette permet de concrétiser un projet, de se mettre d'accord avec les différents acteurs en amont du travail de développement sur les aspects pédagogiques, graphiques, multimédias et autres.

La maquette n'est pas un prototype. Un prototype est un produit final, développé, testé, mais non commercialisé. Un retour positif d'expérience conduit à prendre la décision de passer le prototype en production.

Enfin, il est plutôt déconseillé de développer un produit à partir d'une maquette non élaborée en se basant sur l'analyse des besoins et de la réflexion quant à la valeur ajoutée du produit sur un plan pédagogique.

> Story-board (multimédia)

Le story-board est l'ensemble des planches d'illustration destinées à prévisualiser les images clés de tout le volet multimédia du projet. Il est généralement l'ultime étape de la conception avant d'entamer la réalisation. Les illustrations, qui sont généralement dessinées à la demande du réalisateur, définissent le cadrage et le contenu des images les plus significatives de chaque plan. Le texte additionnel améliore la compréhension de la scène en introduisant des dialogues et des commentaires (indication de mouvement des personnages ou de la caméra, nature de la lumière, de l'ambiance).

Le story-board est la « bande dessinée » du scénario. C'est un véritable outil de travail et de communication entre l'auteur et l'équipe de développement. Il a pour fonction de rendre compte le plus précisément possible de la présentation et de l'ambiance de chaque page-écran correspondant au découpage prévu dans le scénario. Il permet d'éviter les contresens, les interprétations fausses par l'équipe de développement qui nuiraient aux objectifs définis par l'auteur.

Le story-board permet l'identification visuelle de chaque module. Il permet de positionner les zones actives et de construire les séquences narratives : choix visuels, ambiance sonore, durée, contenu, structure de la présentation, liens contextuels, etc.

La conception du story-board pour un auteur qui n'est pas un dessinateur lui demande de développer sa créativité et son mode d'expression sous une forme à laquelle il n'est pas habitué. Les personnes qui ont la double compétence infographiste-auteur rendront spontanément leur projet sous forme de dessin.

La plupart des auteurs pédagogiques peu habitués à la technique peuvent remettre un travail qui est ensuite revu par un designer spécialisé dans la conception de la navigation, l'ergonomie et le design graphique.

En résumé, le style et la forme des story-boards dépendent des paramètres suivants :

- de la personnalité de l'auteur (ce point est essentiel)
- des compétences de l'auteur en matière de dessin
- des compétences de l'auteur en matière d'informatique et de la qualité du logiciel utilisé s'il en utilise un
- de la demande de l'éditeur, de ses habitudes de travail et de ses méthodes
- du contexte de conception de produit (auteur indépendant, petit éditeur ou grosse structure de production)
- du type de produit : tutoriel, didacticiel, jeu, site Internet, encyclopédie, etc.
- du contenu : on peut dire que chaque nouveau produit implique une nouvelle présentation. Un cédérom sur la peinture peut difficilement être présenté comme un logiciel en mathématiques
- de l'évolution des usages du multimédia

Avec l'évolution des technologies et les possibilités de l'informatique, l'auteur peut développer aujourd'hui son imagination presque sans limites : aucun rapport entre les tutoriels d'il y a vingt ans et les jeux interactifs d'aujourd'hui.

Trucs et astuces

Chaque image peut comporter un commentaire qui décrit ce que l'utilisateur fait. Il est courant de montrer un « avant » et un « après » croquis pour chaque action de l'utilisateur. Il est utile de détailler les rétroactions (messages, erreurs) fournies par l'interface.

> Script

Dans le développement de REA, le script est habituellement intégré dans le story-board.

Le script sert à décrire avec précision le déroulement de l'action, c'est-à-dire ce que l'utilisateur va trouver à l'écran. Il se rapporte aux sous-modules présentés dans le plan. Il détaille :

- les événements
- les dialogues entre l'étudiant et l'ordinateur (interactivité)
- le décor
- l'atmosphère
- les objets : textes, images, animations, vidéos, sons, etc.

Certains scripts peuvent être très courts, car ils ne font que planter le décor et l'interactivité, la majorité du contenu étant puisée ailleurs (dans une base de données, par exemple). C'est souvent le cas pour les encyclopédies ou les documentaires. Ce travail peut revenir soit à l'auteur, soit à l'équipe de développement selon les contextes.

Dans le cadre de REA, la progression de l'utilisateur dans le produit ne se fait heureusement pas seulement à travers un système de question-réponse (on sait que le rôle des questions en pédagogie n'est pas évident). Une des difficultés, c'est de concevoir une navigation ouverte et complète en utilisant les potentialités des REA.

Le script peut prendre des formes variées. La personne qui écrit le script doit toujours avoir en tête qu'il est destiné à un développeur en informatique et doit donc être le plus intelligible possible. Sa forme est toujours adaptée au contenu. Nous pouvons donner des exemples de présentation de script, tout en sachant que chaque nouveau sujet implique le plus souvent une nouvelle présentation. Il faut éviter de nous attacher à la forme du script, qui évolue par ailleurs en même temps que l'évolution des usages de la REA et l'introduction de nouveaux médias dans les produits.

> Nomenclature

De nombreux auteurs ne s'embarrassent pas d'une nomenclature. Mais est-il utile d'en utiliser une?

Tout dépend sous quelle forme est rendu le travail de l'auteur. Si l'auteur utilise un logiciel pour faire un plan interactif, la nomenclature est utile. Elle permet de créer des listes de toutes les composantes (modules, sous-modules, événements, mais aussi de l'ensemble des objets : son, vidéos, texte écrit, texte parlé, etc.).

À partir du moment où chaque objet est classé et répertorié dans une liste, il est aisé et pratique d'utiliser la nomenclature dans l'écriture du scénario en remplaçant le nom de l'objet par son numéro. Pour cela, il est nécessaire que cette nomenclature soit parlante.

Par exemple, la liste des sons et des musiques peut être constituée ainsi :

- Musique de tam-tam : MUS1
- Musique de flûte : MUS2
- Musique de banjo : MUS3
- Bruitage d'une boîte qui s'ouvre : SON1a
- Bruitage d'une boîte qui se ferme : SON1b

Dans de nombreux cas, les listes ne sont pas faites par l'auteur. La nomenclature est élaborée par une tierce personne de l'équipe de développement qui sait comment s'y prendre.

Constitution de la nomenclature

Il est conseillé de classer les composantes par catégorie. Cette manière de faire permet en particulier de différencier le travail revenant soit à l'infographiste, soit au technicien du son, ou encore, au spécialiste vidéo.

Voici un exemple :

| Composantes | Exemples |
|--------------------|------------------------|
| les modules | MO-1, MO-2... |
| les sous-modules | SMO-1, SMO-8... |
| les événements | EVE-1, EVE-2, EVE-3... |
| les boutons | BO-1... |
| les cases à cocher | CASE-A, CASE-B... |
| les textes écrits | TEX-1, TEX-2... |
| les voix | VOX-1, VOX-12... |
| les sons | SN-1, SN-2, SN-3... |
| les animations | ANIMA-1, ANIMA-2... |
| les images | IMA-1, IMA-2... |

> Références

Ariane Mallender, *Écrire pour le multimédia*, Éd. Dunod, 1999.

Josianne Basque et Isabelle Mahy, *Guide de création des didacticiels*, Publications Graficor, 1993.

Jean-Baptiste Touchard, *Multimédia interactif /Édition et production*, Éd. Microsoft Press, 1996.

L'interactivité concerne la manière dont une REA réagit lorsqu'elle est sollicitée par un utilisateur, étudiant ou enseignant. C'est l'informatique qui a permis une plus grande utilisation de l'interactivité. Avec un livre, une vidéo ou un film, l'interactivité existe peu dans la mesure où l'utilisateur ne peut influencer sur le déroulement ou le contenu. Par contre, l'ordinateur permet d'effectuer un certain type d'actions qui viennent modifier le scénario en cours.

En ce qui concerne l'auteur, l'intégration de l'interactivité dans le support pédagogique permet de dynamiser le contenu.

En ce qui concerne l'enseignant, le support pédagogique est considérablement enrichi par l'usage de l'interactivité. La conception d'un produit interactif fait appel à toute l'imagination de son créateur, à sa connaissance de la palette des possibilités qu'offre l'informatique en matière d'interactivité.

L'interactivité permet tout un éventail d'activités ou de situations pédagogiques. Voici quelques exemples :

- Choisir un parcours d'apprentissage et une progression en fonction du niveau et des habiletés de l'étudiant
- Parcourir une matière dans un ordre libre, tout en repérant ce qui reste à parcourir
- Poser des questions en fonction de la compréhension
- Donner des réponses immédiates
- Faire participer activement l'étudiant
- Aller à son rythme
- Travailler avec des aspects ludiques, conviviaux, voire surprenants qui rompent la monotonie linéaire
- Résoudre des problèmes
- Restructurer des informations
- Construire une base de connaissances
- Trouver du plaisir à apprendre

> Différentes formes d'interactivité

Il existe plusieurs niveaux d'interactivité et plusieurs aspects.

- **L'interactivité humaine** : ce sont toutes les situations pédagogiques que l'on peut imaginer grâce à l'ordinateur et à Internet en particulier, et qui permettent la communication entre les humains : le courriel, les transferts de fichiers, les groupes de discussions, la vidéoconférence, etc.
- **L'interactivité personne-machine** : c'est surtout de cet aspect dont nous parlons dans ce chapitre. Il s'agit, par exemple, de cliquer sur une image pour la voir s'animer, de cocher des cases, de visiter un objet virtuel comme un musée, un corps humain, de créer un lien pour se déplacer sur un site Internet, etc.

> Interactivité dans la navigation et dans le scénario pédagogique

En ce qui concerne l'interactivité personne-machine, il est important de savoir faire la distinction suivante :

- **L'interactivité générale** du produit concerne la **navigation** et l'organisation générale du produit. Elle est liée au plan du produit et elle permet une cohérence, un confort pour l'étudiant. Elle se rapporte à toutes les possibilités de déplacement dans le produit et de choix de parcours. Elle ne fait pas partie intégrante du processus d'apprentissage, mais elle permet d'accéder aux activités. Elle est réalisée grâce à des icônes standard à l'intérieur du produit et grâce aux **menus** : avancer, reculer, retourner à la page départ ou à la page précédente, demander de l'aide, choisir le module ou le lieu où l'on veut se rendre, etc. Ce niveau d'interactivité ne concerne pas directement la pédagogie, mais il est essentiel pour la clarté et la qualité du produit. Une navigation mal conçue peut provoquer le rejet du produit.
- **L'interactivité dans le scénario pédagogique** suggère la participation active de l'apprenant dans le processus d'apprentissage. Des activités variées vont être proposées à l'étudiant, le faisant intervenir dans le cadre d'un objectif pédagogique précis : il s'agira, par exemple, de faire un exercice, de répondre à un questionnaire d'évaluation, d'envoyer un message à un tuteur, de faire un jeu, de dessiner, de découvrir un contenu, de résoudre des problèmes, etc. C'est à ce niveau qu'intervient tout le potentiel des différents médias : images, sons, animations, etc.

> Classement en fonction de la complexité de l'interactivité

Ariane Mallender distingue deux classes d'interactivité.

- **L'interactivité directe** (la plus courante) répond immédiatement à l'utilisateur lorsqu'il clique sur un élément actif ou donne une réponse. Exemple : un clic déclenche une animation, une case cochée donne une rétroaction sur la réponse. Afin de continuer à solliciter l'intérêt de l'étudiant, il est bon de varier les réponses, d'utiliser la surprise, etc.
- **L'interactivité indirecte** concerne les différents chemins offerts à l'étudiant en fonction de ses choix, de ses réponses, du temps écoulé, etc. L'interactivité indirecte enrichit le produit et demande beaucoup plus de travail à l'auteur, qui doit prévoir toutes les options en fonction de chaque situation.

Attention de ne pas créer dans le produit une interactivité illogique qui risque de décourager l'utilisateur ayant passé de longs moments à chercher... la logique!

> Concevoir l'interactivité

L'intégration de l'interactivité dans un support pédagogique informatisé demande une bonne connaissance du potentiel des médias et des possibilités de l'informatique. Pour l'auteur, il est important de savoir que l'informatique permet de créer des choses étonnantes. Il est donc possible de laisser libre cours à son imagination et de peu limiter la créativité. L'auteur a bien présent à l'esprit les objectifs pédagogiques du produit. Il travaille en dialoguant étroitement avec l'équipe de développement. Des solutions peuvent être proposées par les professionnels qui connaissent la manière de médiatiser des contenus et d'utiliser les médias.

L'interactivité liée au scénario peut être décrite en rapport avec les activités prévues pour les étudiants :

- Lancer une vidéo, une animation
- Répondre par oui ou non (ou vrai/faux). Exemple : Le symbole de l'aluminium est-il Al?
- Question à choix multiple : l'étudiant peut cocher une ou plusieurs réponses dans une liste
- Faire une recherche de vocabulaire dans une encyclopédie en ligne
- Faire afficher une image pour illustrer un concept
- Consulter un site Internet

> **Rétroaction**

Un aspect particulier de l'interactivité est la rétroaction. L'ordinateur a la possibilité de donner ce qu'on appelle des **rétroactions** (ou réponses en retour à une action) immédiates, plus ou moins nombreuses et variées.

L'efficacité de la rétroaction est caractérisée par :

- sa **spécificité**; réponse spécifique en fonction de l'étudiant : de son niveau, de ses actions, de sa maturité, de sa capacité d'autonomie (à travailler en autoformation)
- sa **fréquence**; réponse aussi fréquente que nécessaire en fonction du niveau d'accompagnement souhaité
- son **délai de réponse**; réponse immédiate ou réponse différée en fonction de la programmation de l'enseignement et de l'action. Pour certains types d'erreurs, l'étudiant a besoin d'une information immédiate.

Fenrich (1997) distingue deux types de rétroaction :

- **rétroaction de vérification** : indiquer à l'étudiant si son action ou sa réponse est vraie ou fausse
- **rétroaction d'élaboration** : donner une information adaptée, utile à l'étudiant. Ce type de rétroaction peut mener jusqu'à la construction d'un système expert.

La rétroaction peut être aussi un simple encouragement, des explications complémentaires permettant à l'étudiant d'améliorer sa réponse, un avertissement, etc. Exemples :

- « Bien! Vous avez trouvé la bonne réponse. »
- « Pas tout à fait. Revoyons cela plus en détail. »

Il est encore mieux de présenter des rétroactions différentes selon l'erreur de l'élève :

- « Ce n'est pas tout à fait juste, mais vous êtes tout proche. Je vois que vous avez probablement calculé la valeur de N en utilisant la formule X au lieu de la formule Y. Réessayons. »

> **Quelques recommandations**

- En général, il est préférable de ne pas donner de rétroaction audio à moins que cela ne fasse partie d'un jeu éducatif, d'un logiciel d'apprentissage linguistique destiné à de très jeunes enfants.
- Donner autant de rétroactions d'élaboration que possible.
- Apprendre à connaître le public afin de donner des rétroactions qui lui sont adaptées.
- Ne pas aller au-delà de l'expérience de l'élève.
- Selon la situation, soit favoriser la rétroaction immédiate, comme dans le cas d'un exerciceur, soit éviter de donner trop de rétroactions, comme dans les cas d'une mise en situation.

Trucs et astuces

Il faut privilégier un libre accès à l'information, ne pas empêcher les étudiants d'aller explorer d'autres parties du cours ou de naviguer dans le logiciel s'ils ne peuvent pas répondre à une question.

Il ne faut pas demander aux étudiants de taper de longues réponses. Si vous voulez que les élèves écrivent plus qu'une courte phrase, assurez-vous de pouvoir leur donner une rétroaction et qu'ils puissent enregistrer ou imprimer leur réponse.

> **Référence**

Ariane Mallender, *Écrire pour le multimédia*, Éd. Dunod, 1999.

Pour être utilisable, une interface doit répondre à certains critères :

- Montrer clairement vers où l'utilisateur se dirige
- Être facile d'accès par une navigation simple
- Faciliter la tâche de l'utilisateur
- Fournir une rétroaction claire et univoque
- Fournir une information que l'utilisateur puisse comprendre et interpréter
- Permettre une saisie facile des données

> Différentes manières d'organiser l'information

L'information peut être organisée sous différentes formes allant du simple diaporama linéaire à une mise en scène complexe comme dans certains jeux. La façon d'organiser l'information influencera l'interface du produit.

Modèle linéaire

C'est la solution la plus simple à mettre en place. La REA est vue comme un simple livre dont on tourne les pages avec des possibilités de lancer une vidéo ou d'aller automatiquement à telle autre page qui ne soit pas la suivante ou la précédente.

Exemple : un diaporama de type *PowerPoint*.

Modèle arborescent

Évolution du linéaire, l'arborescence permet une première hiérarchisation des informations en les regroupant par thème. C'est une structure qui offre l'avantage d'une grande facilité de conception et de mise en œuvre par l'équipe de développement.

Exemple : Le site Internet *Le Québec en images* [www.ccdmd.qc.ca/quebec].

Quand une telle structure est choisie, certaines règles sont à suivre : La structure ne sera ni trop large, ni trop profonde : un maximum de quatre niveaux est conseillé. Pour chaque niveau, les informations seront regroupées en cinq à sept blocs au maximum, car la mémoire à court terme de la majorité des individus ne peut retenir plus de données. Lorsque cela est possible et quand il y a beaucoup de données, un outil de recherche peut être intégré afin de faciliter l'accès à l'information : c'est le cas des sites Internet possédant un grand volume de pages-écrans.

Modèle libre

Dans ce cas, n'interviennent aucune (ou très peu de) linéarité ni aucun ordre hiérarchique, chaque élément est indépendant des autres. Quand ce modèle est adopté dans Internet avec les pages HTML, la structure peut donner un sentiment de labyrinthe, sentiment éprouvé par beaucoup d'internautes sur certains sites Web. C'est la présence des hyperliens qui crée généralement cette impression de méandres au milieu desquels l'utilisateur peu averti risque de se perdre. En général, cette difficulté est solutionnée en introduisant un minimum de notion hiérarchique, comme un retour au sommaire, à la page précédente ou au niveau précédent. Cette structure est la moins contraignante puisque totalement libre. La fluidité de circulation est maximale. Mais sa gestion est ardue, car on a tôt fait de se perdre, aussi bien auteurs que lecteurs...

Modèle complexe

Ce modèle procède du graphe mathématique. Il permet d'indiquer très clairement les liens navigationnels entre les différents modules d'information. Cette représentation peut être utilisée dans le cas d'une structure présentant de nombreuses possibilités de chemins.

Par exemple, de l'unité B, on peut aller vers A, C et D. Les liens peuvent être bidirectionnels : on peut aller de A vers D et de D vers A. Ils peuvent être aussi mono-directionnels : on peut aller de C vers D, mais pas de D vers C.

Exemple : simulations et jeux, comme le logiciel *Chasseurs-Cueilleurs*.

> Clarté de la navigation

La structure choisie pour construire le produit crée l'esprit de la navigation. Dans une structure arborescente, la navigation est généralement logique, bien structurée. Ce type de navigation nécessite de fréquents retours au menu principal ou aux niveaux supérieurs, proposant des cascades de menus. Les hyperliens permettent de se déplacer directement à l'horizontale dans le produit sans repasser par le menu principal. Il est alors nécessaire de gérer l'historique de navigation pour que l'utilisateur s'y retrouve. Certains types de produits nécessitent une transparence de navigation et l'utilisation de fonctionnalités comme l'historique. D'autres, comme les simulations, exigent de ne pas en avoir. Dans les produits fondés sur l'intuition ou la fantaisie de l'utilisateur, la structure est le plus souvent complexe. C'est le cas des jeux d'aventure, où la navigation sera essentiellement intuitive. Il n'y a pas de sommaire, mais c'est le sens de l'histoire qui guide dans la navigation.

Principes d'une navigation conviviale

Toute information nécessaire à l'utilisateur pour naviguer est affichée à l'écran. Si tel n'est pas le cas, l'utilisateur peut faire appel à tout moment à un module d'aide à la navigation, indiquant la signification de chaque touche, icône, bouton, etc.

À partir de chaque écran, il est possible d'avancer, de reculer, de sortir du produit, de recevoir de l'aide. Le droit à l'erreur existe!

L'apprentissage de la navigation se réalise par acquisition d'automatismes qui dépendent de la qualité intuitive de l'interface, de l'uniformité de la logique de navigation tout au long du produit, du nombre de fonctions mises en œuvre dans le produit, de la cohérence des liens, de la représentation mentale que l'utilisateur peut se faire du produit.

> Ergonomie de l'interface

L'ergonomie de l'interface dépend de nombreux facteurs.

- **L'adaptation à l'utilisateur** : certains produits proposent d'emblée plusieurs niveaux. Indépendamment des niveaux, un produit peut être abordé de différentes manières : plusieurs entrées, choix des actions, choix des manipulations.
- **La cohérence** tout au long du déroulement de l'action. L'utilisateur peut anticiper, découvrir une certaine logique qui lui permet d'avancer sans buter au moins dans le mode d'emploi du produit. L'harmonisation des écrans et la stabilité des symboles concourent à faciliter l'utilisation du produit.

- Le **contrôle par l'utilisateur**. L'impression qu'a l'utilisateur d'avoir un certain contrôle du produit est à prendre en considération. Cela peut se traduire par la possibilité d'annuler une action, de revenir en arrière, de pouvoir sortir du système, d'avoir un degré de liberté dans le choix du déroulement de l'action. Cependant, cette notion est très variable d'un produit à un autre. Par exemple, dans certains jeux, au contraire, la machine peut donner l'impression d'avoir sa vie propre. Cet aspect est donc à envisager en fonction des objectifs fixés par l'auteur.
- L'**interactivité** et la **rétroaction**. C'est un aspect primordial dans les REA, c'est ce qui rend l'utilisateur actif.
- Le **caractère esthétique**. Un bon agencement des formes, des couleurs et des textures a un aspect motivationnel non négligeable.
- L'**utilisation intuitive** : sans (ou presque sans) mode d'emploi, l'étudiant est capable de rentrer dans le produit sans trop de difficultés, voire facilement. Il y trouve les aides dont il a besoin pour continuer de manière autonome. Le caractère intuitif de l'interface repose surtout sur la manière dont la navigation a été mise en place (logique et symboles utilisés).

> Rétroaction, messages et aide

Quel que soit l'endroit où il se trouve, l'étudiant devrait toujours avoir un certain nombre de repères :

- À quel stade en est-il?
- Quelle est l'étape suivante?
- Quelle était l'étape précédente?
- Est-ce qu'il peut avoir accès à une information précise? Par exemple : accès à un glossaire, à un récapitulatif des étapes parcourues, possibilités de s'arrêter pour reprendre plus tard, etc.

Ces repères peuvent être soit visibles (un clic suffit pour retourner en arrière ou pour avancer), soit accessibles (avec l'aide ou un outil de recherche, par exemple).

Des messages d'information peuvent aussi apparaître sur la dernière ligne de l'écran ou par un simple *glisser* sur un objet (lien, icône) faisant ouvrir un cadre d'information donnant, par exemple, une définition de la nature de l'objet ou du mot dont on ne connaît pas le sens.

Toute rétroaction, toute information sont écrites en fonction de l'utilisateur. Elles doivent être sans ambiguïté.

À cet effet, l'auteur et le concepteur de l'interface travaillent en étroite collaboration.

> Modules habituels aux REA

Accueil

Il présente le produit dans sa globalité. Dans Internet, le module d'accueil regroupe souvent la présentation générale du site, un sommaire, des actualités, une aide en ligne.

Dans le cadre d'un cédérom, on peut aussi y récapituler les étapes parcourues par l'utilisateur. Quand l'activité ou la simulation est très longue et qu'il n'est pas possible de la terminer en une seule session, on peut demander à l'utilisateur, à la session suivante, s'il veut continuer la partie entamée ou en démarrer une nouvelle.

Sommaire

Il peut être intégré dans le module d'accueil et peut prendre différents aspects :

- la forme d'un menu classique
- une boîte de dialogue
- être dissimulé dans la composition graphique de l'écran dont certaines zones sont actives : par exemple, un lieu symbolise la manière de parcourir le produit ou fait office de sommaire sous forme d'une métaphore (une carte géographique, une vue aérienne d'une ville, une série d'objets comme une boîte à outils)

Une des difficultés dans la structuration des menus de ce type est d'éviter que l'utilisateur ait trop de manipulations à faire pour arriver à l'information visée. Une cascade de menus est acceptable lorsque le champ de connaissance est clairement structuré, quasi évident. Par exemple, un cédérom sur la reconnaissance des oiseaux peut faire se succéder climat, saison, habitat, silhouette, couleur, taille, etc. Il est préférable de bâtir les premiers menus légers, puis les suivants plus hétérogènes.

Commande

Ce module comprend tous les éléments utiles à la navigation, à l'impression, à la sauvegarde, au son, etc. Souvent il est permanent, c'est-à-dire qu'il reste affiché quelle que soit la fonction utilisée.

Il peut proposer, par exemple, les liens de navigation permettant de se déplacer dans le produit avec, à la page principale, une aide, un index, des options d'impression ou de capture d'écran ainsi qu'un historique.

Recherche

C'est un module que l'on retrouve dans des REA de type bases de données et qui à tout instant permet à l'utilisateur de chercher des sources d'information sur un domaine précis au sein du produit ou en ligne.

> Usage de la métaphore

La métaphore visuelle peut être utilisée soit pour symboliser un sommaire, soit pour conduire l'utilisateur dans le déroulement de l'action. Elle fournit des éléments de repérage familiers au public. La plus ancienne est sans doute celle du bureau, utilisée sur le Macintosh.

Son rôle est de faciliter à l'utilisateur l'approche du produit :

- en utilisant l'image plutôt que le texte, elle fait appel plutôt à la mémoire visuelle que textuelle;
- en introduisant un aspect symbolique, elle est moins rébarbative qu'un texte linéaire;
- utilisée dans un menu, elle donne une vision complète du produit et du type de structure : linéaire, complexe. L'utilisateur peut mesurer d'emblée le degré de liberté qu'il aura dans la navigation : possibilité d'aller directement dans tel et tel module, par exemple;
- en donnant une compréhension globale et immédiate du produit – déroulement, type de navigation –, elle facilite l'apprentissage à la fois des fonctionnalités du produit et du contenu.

David Cohen classe les métaphores en trois catégories :

- Les **métaphores de repérage** comme le plan, la carte, la boussole, le labyrinthe, les figures du temps.
- Les **métaphores de médias** comme le poste de T.V., le livre, le tableau de bord, la roue des choix, le clavier de l'écran.
- Les **métaphores de lieu** de vie comme le bureau, la maison, l'ascenseur, la rue, la ville, la visite guidée.

Un exemple de métaphore

Prenons comme exemple une métaphore utilisée sur le cédérom *La recherche et les sciences humaines*. Cette métaphore renvoie à un bureau. Chaque objet du bureau qu'on trouve dans la métaphore donne une bonne idée (et tout du moins une direction) de ce que l'on va trouver en cliquant dessus.

Le tableau ci-dessous indique les principaux symboles utilisés et le contenu qui y correspond.

| Symbole | Contenu |
|--------------------|---|
| Le globe terrestre | Visite guidée du logiciel |
| Le téléphone | Aide |
| L'horloge | Échéancier |
| Le diplôme | Résultats |
| La lampe | Diagnosticteur expert |
| Les livre | Guide de rédaction et exemples de rapport |
| Le bloc-notes | Traitement de texte |
| Le cahier | Contenu du cours |
| Le chapeau | Crédits |
| La porte | Quitter le logiciel |
| Les disquettes | Enregistrer son travail |
| L'ordinateur | Ouvrir des fichiers existants |
| Le classeur | Fiches d'informations |



> Référence

David Cohen, « Les métaphores à l'écran » dans *Écrit, Image, Oral et Nouvelles Technologies*, Actes du Séminaire Publication de l'Université PARIS 7, 1994-1995.

> Style d'écriture

Dans une certaine mesure, votre style d'écriture doit s'adapter au public cible. Par exemple, un produit dans le domaine des maths pour des enfants de moins de 10 ans a un style bien différent d'un produit universitaire dans le champ de la philosophie. Toutefois, les mêmes principes d'écriture claire et efficace peuvent s'appliquer à tous les publics. En suivant ce conseil, vous ne pourrez pas beaucoup vous tromper.

Si vous voulez que les gens vous comprennent et utilisent votre produit, il est de votre devoir d'écrire de manière aussi claire et concise que possible. Cela demande beaucoup de travail d'expliquer des concepts difficiles dans un langage simple, adapté au public cible. C'est tout l'art des pédagogues. Attention au jargon obscur propre à de nombreux spécialistes! Les pédagogues du multimédia connaissent à la fois la pédagogie et la façon d'adapter les TIC d'une manière juste et appropriée au contenu et au public cible.

> Créativité

Connaissance des produits existants et des différents styles de produit

Pour certains auteurs, l'inspiration en début de parcours peut passer par la consultation de nombreux produits existant sur le marché. Il est d'ailleurs conseillé d'en voir beaucoup pour se faire une idée de tous les styles de produits, que ce soit du point de vue graphique, pédagogique, interactif, fonctionnel, etc.

Contraintes

Quelquefois cependant, l'auteur aura à respecter une ligne graphique ou éditoriale. C'est le cas chaque fois que l'on sort une série de produits sur un même thème ou dans plusieurs niveaux : par exemple, des cédéroms pour l'apprentissage de l'anglais niveau 1 puis niveau 2.

Choix d'un sujet

Les auteurs peuvent soit choisir un thème qu'ils connaissent à fond, soit se documenter sur un sujet qui les passionne ou un thème d'actualité. Au collégial, les auteurs sont des enseignants experts dans leur domaine et ils choisissent un thème en rapport avec ce qu'ils transmettent, avec le public auquel ils s'adressent et surtout en fonction des résultats de l'analyse des besoins.

Imagination

Indépendant des aspects de clarté, de concision et d'efficacité, l'auteur peut faire appel à toute son imagination et à sa propre créativité. Il peut créer un produit tout à fait original faisant appel à son propre style.

Il est important que l'auteur se rappelle que l'informatique aujourd'hui peut à peu près tout faire (indépendamment de la question du budget). Il peut donc donner libre cours à son imagination.

Penser au public cible et à la diffusion du produit

La difficulté pour les auteurs est de penser que le produit qu'ils veulent développer ne sera pas destiné seulement à leur public, mais aussi à un public plus large, aux caractéristiques possiblement différentes du leur. Pendant de nombreuses années et encore aujourd'hui, de nombreux enseignants se sont fait plaisir en faisant un produit « pour eux », c'est-à-dire juste pour leurs besoins d'enseignement. Aujourd'hui, on sait mieux qu'autrefois que

pour qu'un produit soit rentabilisé, il faut aussi penser à sa diffusion. L'enseignant est donc amené à imaginer un produit qui puisse intéresser non seulement son public cible, mais un grand nombre d'autres étudiants. De plus en plus les produits seront portés à la connaissance des établissements par la voie de banques de données accessibles par Internet.

Grâce à l'interactivité, l'auteur donne à sa REA du dynamisme. Il aura besoin de se décentrer de lui-même et de rechercher par tous les moyens ce qui peut créer l'intérêt, le plaisir, la surprise, bref tout ce qui peut accrocher un public.

Travailler en réseau

Il faut savoir exploiter les réseaux. Peut-être y a-t-il dans votre établissement des personnes-ressources ayant déjà l'expérience de la conception de REA interactives? L'expérience des autres est fort utile, il faut apprendre à partager les compétences. Dans le domaine du développement de REA, l'échange d'expériences est fondamental. Il permet d'avoir une réflexion sur le pourquoi et le comment de l'utilisation des TIC en pédagogie.

Plaisir d'écrire

Enfin, plus vous aurez du plaisir et de l'enthousiasme à écrire et à transmettre votre connaissance, plus vous aurez de chance d'accrocher votre public en créant un produit attirant, ludique, original, beau et pédagogiquement bien conçu. Alors, à vous de jouer!

> Du théâtre ou du cinéma aux TIC... il n'y a qu'un pas

De nombreuses analogies existent entre la production d'un film, d'une émission de télévision ou d'une pièce de théâtre et la production d'un produit éducatif informatisé. D'ailleurs, les termes utilisés pour la production TIC sont souvent empruntés au langage du cinéma.

Cependant, mis à part quelques similitudes, il est important d'avoir en tête que l'écriture pour un produit éducatif informatisé et l'écriture d'une pièce de théâtre ou d'un scénario de film se distinguent complètement par rapport à la notion d'interactivité et de linéarité.

Écriture linéaire et non linéaire

Un livre, une vidéo, un scénario de film sont écrits de manière linéaire et se lisent ou se voient généralement de manière linéaire : le lecteur ou le spectateur commence au début et s'arrête à la fin. Bien sûr, il y a quelques exceptions :

- Quelquefois, la curiosité nous incite à lire la fin avant même d'avoir commencé! Avec une encyclopédie, libre à nous de consulter la page qui nous intéresse. Avec une vidéo, on peut aussi choisir de ne regarder que certains passages ou de revoir plusieurs fois une scène.
- En ce qui concerne l'interactivité, le scénario et le contenu d'un film, d'une pièce de théâtre ou d'un livre ne peuvent pas être modifiés par le spectateur ou le lecteur. Bien sûr, il y a là aussi des exceptions : une pièce de théâtre des rues laisse la place à l'intervention ponctuelle des spectateurs et les acteurs peuvent alors improviser en fonction des réactions du public. Des films interactifs commencent à faire leur apparition : le spectateur est invité à choisir une direction au fur et à mesure du déroulement de l'histoire.

L'auteur de REA devant sa page blanche a bien en tête le concept d'interactivité. C'est grâce à ce concept qu'il peut créer un produit peu ou très complexe, mais loin d'être linéaire. Le degré de liberté de navigation accordé au public est lié au scénario. Il dépend :

- Du type de produit. Une encyclopédie est loin d'être linéaire. Par contre, un jeu implique un scénario strict et des contraintes de navigation.

- Du public : son niveau, son degré d'autonomie, sa capacité à concevoir ou à repérer la structure globale de la REA.
- Du contenu. Il existe généralement une progression pédagogique dans un cours : que ce soit pour apprendre une langue ou les mathématiques, certains concepts auront besoin d'être assimilés avant d'aborder les suivants. C'est donc la navigation programmée dans la REA qui va plus ou moins imposer des contraintes à l'utilisateur.

> Analogies avec le théâtre et le cinéma

Les quelques termes communs avec le cinéma ou le théâtre sur lesquels nous vous proposons de revenir sont les suivants :

- *Scénario*
- *Mise en scène et art dramatique*
- *Décor, son et éclairage*

> Quelques analogies : le scénario

Du point de vue de l'étudiant ou de n'importe quel utilisateur, le fil conducteur du produit est l'histoire que l'auteur écrit, que ce soit une aventure, un jeu ou une progression pédagogique classique. On y trouve un commencement, une fin, un but, un défi et divers éléments de mise en scène. L'ensemble constitue la trame de l'histoire ou scénario.

Il y a donc au départ d'un côté la trame (l'enseignant a une idée géniale) et de l'autre le contenu pédagogique. La difficulté est d'intégrer au mieux le contenu pédagogique dans la trame de l'histoire. Il est souvent nécessaire dans la réalité de réajuster le scénario pour pouvoir prendre en considération l'ensemble du contenu à transmettre. C'est la même chose que pour le réalisateur de cinéma qui veut faire passer de grandes idées (le fond) et qui pour la bonne cause va inventer une histoire (la forme) où s'articulera ce qu'il avait à faire passer.

Avec en plus la notion d'interactivité, concevoir le scénario, c'est travailler sur l'articulation de situations et d'actions, d'objets et d'événements dont l'utilisateur est le sujet. Il s'agit d'induire chez lui des dynamiques de questionnements, des stratégies de consultation : découvrir, explorer, trouver des réponses, résoudre des problèmes, etc.

L'architecture du produit décrite dans le plan définit les grandes lignes du scénario. Dans un premier temps, l'auteur ne rentre donc pas dans le détail du contenu à transmettre, mais s'en tient à la trame « dramatique » en décrivant les différentes étapes à franchir, le déroulement du jeu, etc.

Déroulement des événements dans le temps

La notion de temps dans les produits peut apparaître sous différents angles :

- le déroulement des événements dans le temps
- la mémoire des actions de l'utilisateur, qui peuvent être présentées ou résumées plus tard (sous forme, par exemple, de résultats, d'un historique ou d'un diagnostic de la démarche effectuée)
- des phénomènes peuvent être enregistrés en temps réel pour pouvoir être analysés plus tard : une expérience de physique ou de chimie, par exemple

Comme l'informatique permet de simuler la réalité, l'auteur peut laisser aller son imagination vers plusieurs situations possibles : accélérer ou ralentir le temps, voyager dans le passé ou le futur, arrêter le temps.

Le temps peut être symbolisé de manières variées : un graphe, par exemple, peut symboliser en raccourci une grande échelle de temps. Un clic peut arrêter à volonté la progression d'une action. Le temps écoulé peut déclencher une action automatique du produit en prévenant ou non l'utilisateur : arrêt du produit, retour au menu, réponse trop tardive avec résultat à zéro, simulation d'une expérience réelle.

> Quelques analogies : la mise en scène et l'art dramatique

Dans le domaine du théâtre, le metteur en scène a la tâche de rassembler tous les éléments créateurs d'un projet et de superviser la fusion de nombreux domaines en une pièce achevée et cohérente.

L'auteur essaie par tous les moyens de capter et de retenir l'attention de son public. À cet effet, la mise en scène est constituée de tous les éléments qui viennent mettre l'action en relief : l'usage du jeu, de la métaphore, de l'art dramatique, du suspense, de l'image, etc., tout est fait pour entraîner la curiosité et une attitude positive de l'utilisateur à l'égard du produit. Ainsi, certains sentiments ou émotions peuvent être suscités :

- le sentiment de découverte
- le plaisir
- l'étonnement, la surprise
- le fait d'être pris par l'action, le suspense
- l'humour
- l'appel à l'imagination
- la séduction
- etc.

L'appropriation du contenu est d'autant facilitée que ces divers éléments sont pris en considération et bien utilisés.

Fonction et limites du suspense

Tout comme dans une histoire dramatique qu'on peut qualifier de situation réelle ou fictive et dans laquelle quelqu'un cherche à atteindre un but sans que le résultat soit acquis d'avance, il est fort intéressant d'utiliser le suspense dans la conception de REA.

La question dramatique est en particulier liée au suspense. Plusieurs facteurs contribuent à intensifier cette question, que nous pouvons transposer sur le plan éducatif :

- la forte volonté de l'étudiant d'atteindre les objectifs pédagogiques
- des objectifs pédagogiques motivés
- un dosage correct des difficultés à dépasser : obstacles, questions, tests, etc. Pour que l'utilisateur ne décroche pas, il faut que les obstacles ne soient ni trop faibles ni trop forts. Par exemple, dans un match simulé, l'utilisateur a pour objectif de gagner. Les obstacles peuvent être les difficultés du joueur (son niveau de départ), la force de l'adversaire, la pluie, le vent, l'arbitre, le public, etc.
- les informations que l'utilisateur a en main sont juste suffisantes pour la progression et, éventuellement, l'anticipation de la réponse (ou il peut encore aller chercher des éléments d'aide)

Quelquefois, le suspense peut être lié au temps qui passe. La question devient alors : l'utilisateur arrivera-t-il à atteindre son objectif à temps ? Dans ce cas, le produit présente un élément de concrétisation du temps qui s'écoule : une bougie qui se consume, un chronomètre, le classique sablier des logiciels bureautiques, etc.

Mais attention aux motivations externes en matière de pédagogie ! Un vieux logiciel éducatif américain faisait effectuer des opérations aux enfants. Quand ces derniers donnaient le bon résultat, un bonhomme faisait sortir une pierre petit à petit d'un trou. S'ils donnaient le mauvais résultat, la pierre redescendait avec le bonhomme. Eh bien, que faisaient les enfants ? Un grand nombre s'amusaient à taper n'importe quelle réponse pour avoir le plaisir de voir le bonhomme en question s'écraser au fond du trou !

Imagination

L'imagination de l'utilisateur permet de raccourcir le tâtonnement qui mène à la solution. Par la création de mondes imaginaires qui ont une relation particulière avec la réalité, on peut accroître, amplifier et enrichir nos propres capacités à penser, à ressentir et à agir.

Cette façon de voir est plus difficile et plus longue à mettre en place qu'un simple produit « tourne-page ». Cette méthode est très efficace auprès d'un jeune public et même des adultes (simulateurs d'entreprises, par exemple). Il s'agit d'une solution ardue, mais très efficace pour l'apprentissage.

Un produit où l'utilisateur ne fait que lire et répondre à des questions, et qui laisse peu de place pour la manipulation des informations, rechercher des liens, construire des hypothèses, etc., est pauvre en possibilités d'apprentissage.

> Quelques analogies : le décor, le son et l'éclairage

Au théâtre, le décor, le son, l'éclairage sont autant d'éléments qui font partie de la mise en scène et qui viennent alimenter les effets recherchés par rapport au public.

Dans le cadre de REA, ces aspects correspondent aux différents médias. Habilement introduits dans le produit, ils permettent d'accroître le réalisme des situations, d'appuyer un concept ou de retenir l'attention, etc. Le graphiste, le spécialiste vidéo et l'ingénieur du son sont responsables de cette partie du développement.

L'utilisation de plusieurs médias porteurs de la même information augmente l'impact de l'information et sa mémorisation. Elle permet aussi de toucher des personnes aux fonctionnements cognitifs divers : mémoire visuelle ou auditive, esprit logique intuitif ou expérimentaliste, etc.

L'image, la vidéo, l'animation

On oublie trop souvent que beaucoup d'élèves pensent en termes visuels et concrètement, plutôt que d'une manière abstraite et avec le langage.

L'utilisation judicieuse d'un support visuel permet de mieux faire saisir certaines dimensions particulières.

- La photographie permet de bien saisir le réel à différentes échelles, des images satellitaire jusqu'aux microscopes électroniques.
- La vidéo ajoute un élément dynamique à la photographie. Certaines démonstrations complexes peuvent difficilement être mieux présentées.
- Le recours à des illustrations offre la possibilité de déconstruire les éléments. Elles sont particulièrement utiles pour tout ce qui est inaccessible ou abstrait. Les images de synthèse en trois dimensions confèrent un haut niveau de réalisme à ce média (planches anatomiques, atome 3D).
- De la même façon que la vidéo, l'animation dynamise l'illustration. Les phénomènes en évolution et insaisissables, comme la naissance de l'univers ou une vue en coupe d'une injection intramusculaire, profitent pleinement de ce genre de rendu visuel.

Le son

On distingue trois catégories de son : la voix, la musique, les effets sonores.

Le son et la musique sont comme l'éclairage : le public remarquera s'ils sont inadaptés ou mauvais. Le choix judicieux d'un son, d'un morceau de musique ou d'une voix off appropriés peut valoriser un produit et ajouter de l'impact.

Le son peut être en support des images ou, inversement, enclencher une succession d'images.

Il informe l'utilisateur de certaines choses alors que ses yeux sont mobilisés sur une autre tâche. La musique peut être différente en fonction des réactions de l'utilisateur, de ses choix, de son orientation.

Le son est utilisé pour avertir (exemple : le bip traditionnel qui signale les erreurs). Par contre, sur un plan pédagogique, il est conseillé d'éviter les sons qui déclenchent systématiquement la récompense et ceux qui pointent du doigt l'erreur de l'apprenant.

> **Références**

Ariane Mallender, *Écrire pour le multimédia*, Éd. Dunod, 1999.

Dominique Parent-Altier, *Approche du scénario*, Éd. Nathan Université, 1997.

Kel Crossley, Les Green, *Le design des didacticiels/Guide pratique pour la conception des scénarios pédagogiques interactifs*, Art, Culture, Lecture Éditions, 1990.

Josianne Basque et Isabelle Mahy, *Guide de création des didacticiels*, Publications Graficor, 1993.

> Principes

Lors de la réalisation de REA interactives, l'application de quelques principes de mise en page permet de concevoir des documents élégants et faciles à lire. Les principes de base d'alignement, de contraste, de cohérence graphique et de proximité sont aisés à comprendre et à mettre en œuvre.

Alignement

L'alignement signifie que tous les éléments d'un écran ou d'une page sont alignés entre eux. Ce principe, appliqué avec rigueur, crée des liens invisibles entre les différents éléments, reliant ainsi les blocs d'information. L'œil du lecteur ne s'égare pas dans la page, rendant ainsi la lecture plus aisée. Il est difficile d'associer différents principes d'alignement. Ainsi un document perdra sa lisibilité si une partie du texte est alignée (ou ferrée) à gauche alors que d'autres parties sont centrées. La rigueur des alignements est la garantie d'une communication claire :

- Éviter de choisir deux principes d'alignement
- Laisser une marge suffisante en haut, en bas, à droite et à gauche
- Aligner horizontalement et verticalement

Contraste

Le contraste et le positionnement des éléments sur une page créent une hiérarchie de valeurs. Les éléments les plus grands et les plus gras sont ceux sur lesquels l'œil s'arrête en priorité. Lorsque les éléments sont identiques, l'œil tend à se porter naturellement en haut et à gauche de l'écran et à commencer la lecture à partir de là. Ce n'est pas un problème quand il s'agit d'une page composée du seul texte principal. Mais dès que les éléments d'une page ont une fonction différente (par exemple : titre, sous-titre, texte principal), le contraste entre ces fonctions doit être évident. Ainsi, quand les titres sont systématiquement en Arial 16 rouge et le texte principal en Times New Roman 12 noir, le lecteur s'habitue à cette hiérarchie et sait immédiatement distinguer un titre du texte principal.

L'alignement du texte et la régularité des espaces entre les éléments permettront au lecteur de savoir quel texte est lié à un titre. Le contraste typographique reflète la hiérarchie d'information. Le contraste sépare différents éléments non liés.

Cohérence ou style graphique

La répétition est un facteur unificateur important dans toute REA interactive. Un document sans style semble désorganisé et incohérent, compliquant la tâche du lecteur, alors que la répétition des couleurs, des fonds, des typographies et du positionnement des éléments dans la page provoque l'effet inverse.

Il est souhaitable d'utiliser le même fond de page (couleur ou trame) sur l'ensemble du produit. Pour les plus expérimentés, ce fond peut varier d'un chapitre à l'autre à condition de respecter le même esprit. Les choix typographiques ne doivent pas changer et la police de caractère, le corps et la couleur affectés au texte principal seront constants dans l'ensemble de la REA. Les titres, sous-titres, notes et légendes feront chacun l'objet d'un choix maintenu sur l'ensemble du document.

L'utilisateur s'adaptera plus rapidement à la REA si le positionnement et le style des boutons de navigation, des symboles et autres éléments répétitifs tels que l'accès à des fichiers audio ou vidéo sont systématiques.

Le style des éléments visuels peut lui aussi renforcer ou affaiblir la cohérence d'un produit. C'est ainsi qu'il y a perte de cohérence quand, par exemple, un point est illustré dans un chapitre par un dessin humoristique alors qu'un point complémentaire est accompagné d'une photo à la page suivante.

- Conserver la même couleur ou trame de fond de page
- Hiérarchiser le choix typographique
- Uniformiser le style et le placement des éléments répétitifs
- Opter pour un style d'illustration homogène

Proximité

Le principe de proximité permet d'associer les éléments d'un écran qui sont apparentés. Rapprocher ou aligner des documents les place en étroite relation alors que de grands intervalles entre titres et paragraphes, ou légendes et documents visuels, favorisent l'incohérence et deviennent un facteur de mauvaise communication.

- Maintenir les éléments apparentés proches
- Éviter les grands intervalles entre titres et textes
- Placer le texte de légende près du document commenté

> Textes et polices de caractères

Comme il existe de nombreux ouvrages sur les polices de caractères, le présent document n'a pas la prétention d'être exhaustif et se limite à quelques informations de base. Il est en effet important de savoir sélectionner une bonne police de caractères pour bien présenter une REA interactive et faciliter la lecture et la compréhension du contenu.

Les caractères sont classés par polices. Le texte principal est en général composé dans une police unique alors que les autres éléments tels que titres et notes sont soit dans une couleur, soit dans une police différente pour favoriser le contraste. Certaines polices sont plus lisibles que d'autres et, dans la mesure où l'objectif d'un produit est de faciliter le transfert d'information vers les étudiants, il est important de rendre le texte le plus lisible possible. Les polices les plus adaptées aux paragraphes de textes sont soit avec empattement, soit droites. Une fois choisi un type de police, il est recommandé de l'utiliser pour tout le texte.

En fonction de la police utilisée, le corps du texte principal ne devrait être ni supérieur à 14 points ni inférieur à 10 points (il est en général de 9 points pour les journaux). Certaines polices sont proportionnellement beaucoup plus petites que d'autres, comme la police Script. Les polices peuvent avoir des usages particuliers : celles sans empattement sont bien pour les titres, les polices fantaisies pour le titrage sur les pages d'introduction. Les polices fantaisies sont difficiles à lire. Elles sont réservées aux effets graphiques et utilisées avec un grand corps.

Il est recommandé d'employer des polices identiques (en jouant sur le léger, le gras et le mi-gras) ou des polices différentes, mais pas semblables. À titre d'exemple, Garamond pour les titres et Times pour le texte principal sont trop proches, car ces deux polices sont à empattements semblables et non identiques. Un meilleur choix serait Times ou Garamond pour le texte principal et une police droite telle que Arial pour les titres et sous-titres. Dans tous les cas, le choix des polices de caractères est important et l'application des règles de proximité et d'alignement essentielle.

La longueur des textes devrait être réduite au maximum, car il est plus difficile et plus fatigant de lire sur écran que sur papier. Il est de règle de limiter chaque écran à 100 ou 200 mots. Idéalement, chaque ligne ne devrait pas dépasser 10 à 12 mots afin de faciliter la lecture du texte à l'écran.

Le texte principal ne doit pas être composé en lettres capitales, QUI SONT PLUS DIFFICILES À LIRE et donnent l'impression de se faire réprimander. La raison pour laquelle les capitales sont plus difficiles à lire tient au fait que toutes les lettres ont un même aspect rectangulaire. Or, pour lire vite, chacun a appris à reconnaître les mots et non les lettres individuellement. Les caractères italiques sont utilisés pour distinguer un mot ou une partie de texte. Ils ne s'appliquent pas à l'ensemble du texte.

> Couleurs et ambiances

L'aspect général du produit doit correspondre à son contenu. Couleur, graphisme, typographie et mise en page sont les paramètres qui permettent de dégager une ambiance ou un ton.

L'utilisation d'une même gamme de couleurs pour l'ensemble de la REA crée des liens invisibles et une harmonie entre les écrans ou les pages. En cas de difficulté à mettre au point sa propre gamme couleur, il est possible de s'inspirer d'exemples existants. Il est recommandé de choisir une couleur de fond claire et de régler la typographie sur une couleur qui contraste bien avec le fond. Les fonds noirs et les textes en couleur claire sont plutôt réservés aux sites recherchant des effets graphiques forts. Ils sont peu adaptés aux REA interactives pour lesquelles transmettre de l'information est plus important que de parfaire l'aspect esthétique.

> Interface personne/machine

Alors que l'apport des graphistes est créatif, celui des développeurs est plus rigoureux et concerne l'ergonomie du produit, soit la facilité d'utilisation. Une combinaison de ces deux personnalités permet d'amener une production à un niveau de très bonne qualité. Il est bien sûr nécessaire que chacun sache apprécier les qualités de l'autre. Cette union compte pour beaucoup dans le succès de l'utilisation d'une REA.

> Trucs et astuces

Supprimer tous les éléments inutiles. Ne pas ajouter d'images, de cadres, de boutons ou autres objets. Chaque élément a une fonction répondant à un objectif pédagogique précis. Quand il est superflu, un élément diminue le niveau d'attention des étudiants. Utiliser le minimum de caractères typographiques différents. Écrire des textes courts.

À titre d'exemple, consulter les produits suivants du CCDMD :

- Mise en situation et résolution de problèmes : *SIDSI – Vendeur*
- Banques de données : *Le Québec en images – Minéroccuide*
- Cours : *La recherche et les sciences humaines, le cours!*
- Logiciels outils : *Netquiz - Artefact- Chronos*

> Références

Site Internet : *Guide de conception pédagogique et graphique d'un site éducatif sur le réseau Internet* :
[<http://www.cpm.ulaval.ca/guidew3educatif/phase3/>]

R. Williams et J. Tollett, *The Non-designers Web Book*, Peachpit Press, 1998. Cet ouvrage est un guide pour la mise en page de sites Web, mais son contenu est valable pour les produits sur d'autres supports comme le cédérom.

> Introduction

La REA est maintenant terminée. Pourtant, il arrive souvent que l'on ne sache pas toujours bien utiliser le produit. Il est souvent difficile pour un enseignant d'intégrer un nouveau produit dans ses cours. Il lui arrive de se demander ce que tel produit lui apportera. C'est pour cette raison qu'il faut livrer avec les REA des suggestions d'utilisations et d'intégration dans l'enseignement, que l'on appelle scénarios pédagogiques.

> Intégration pédagogique et activités

Les concepteurs de REA ont souvent travaillé à créer un produit dans le but de permettre la réalisation de plusieurs types d'activités. Tout comme on peut trouver de multiples usages pédagogiques à un logiciel de traitement de textes ou à un forum de discussion, il est souvent possible d'imaginer plusieurs types d'activités d'apprentissage.

Il revient donc aux auteurs d'offrir des suggestions d'utilisations pédagogiques, en classe ou non, qui permettront à la communauté éducative d'entrevoir de multiples fonctions d'une REA particulière.

> Scénario pédagogique

Le CCDMD a développé depuis quelques années un site Internet où l'on trouve de nombreux scénarios pédagogiques. Le site a pour but de suggérer au milieu éducatif diverses activités pédagogiques utilisant les TIC. On trouve sur le site PerfecTIC [www.ccdmd.qc.ca/perfectic] des scénarios conçus de façon que les utilisateurs puissent obtenir toutes les informations nécessaires pour accomplir l'activité pédagogique.

Les scénarios sont conçus de façon à obtenir non seulement des suggestions d'activités d'apprentissage, mais aussi toutes les informations pour en faciliter le déroulement sans heurts. On trouve dans un scénario la durée de l'activité, une explication de son déroulement, les notions préalables pour la réaliser, le matériel requis et possiblement des références complémentaires.

L'auteur de REA est invité à utiliser le gabarit fourni dans le site PerfecTIC pour produire un ou plusieurs scénarios d'utilisation, qui seront ensuite déposés sur le site PerfecTIC.

> Gabarit d'un scénario (PerfecTIC)

Voici un formulaire qui vous permet de présenter une suggestion d'activité pédagogique reliée aux TIC. Il vous suffit de répondre le plus précisément possible aux questions, directement sur ce document. Vous pouvez également joindre à votre scénario tous les documents pertinents à l'activité (par ex., plan d'études, directives, textes, exercices, quiz, images, calendrier, feuille de chiffrier électronique, etc.).

Formulaire

| | | | | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|---------|------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
| Nom : | | | | | | | | |
| Adresse électronique : | | | | | | | | |
| Établissement d'enseignement : | | | | | | | | |
| Titre provisoire de l'activité : | | | | | | | | |
| 1. Quel est le nom du logiciel, du didacticiel ou de la ressource Internet utilisés au cours de cette activité? (Donnez la référence la plus complète possible.) | | | | | | | | |
| 2. Quelle est la durée totale de l'activité? (Nombre d'heures, de périodes ou de semaines) | | | | | | | | |
| 3. Quelles sont les habiletés technologiques requises? Pour l'enseignant : Pour les élèves : | | | | | | | | |
| 4. Quels sont le matériel et l'équipement requis? (Équipement informatique, locaux, logiciels, manuels, etc.) Pour l'enseignant : Pour les élèves : | | | | | | | | |
| 5. Avant l'activité, quelle est la préparation pédagogique nécessaire? Pour l'enseignant : Pour les élèves : | | | | | | | | |
| 6. Avant l'activité, quelle est la préparation technique nécessaire? Pour l'enseignant : Pour les élèves : | | | | | | | | |
| 7. Quelles sont les étapes pas à pas de cette activité? (Décrivez de façon chronologique et détaillée ce que fait l'enseignant, ce que doivent faire les élèves, en indiquant la durée approximative de chaque étape, les évaluations, etc.) | | | | | | | | |
| 8. Quels sont les objectifs de cette activité? Objectifs d'enseignement : Objectifs d'apprentissage : | | | | | | | | |
| 9. Quels sont les avantages liés à l'utilisation des TIC dans cette activité (en comparaison avec un enseignement plus traditionnel)? Pour l'enseignant : Pour les élèves : | | | | | | | | |
| 10. Outre le logiciel et le matériel indispensables pour cette activité, avez-vous d'autres documents à suggérer? (Donnez la référence la plus complète possible.) | | | | | | | | |
| 11. Dans quels programmes pourrait servir cette activité? <table border="0"><tr><td>Arts</td><td>Techniques administratives</td></tr><tr><td>Lettres</td><td>Techniques biologiques</td></tr><tr><td>Sciences de la nature</td><td>Techniques humaines</td></tr><tr><td>Sciences humaines</td><td>Techniques physiques</td></tr></table> | Arts | Techniques administratives | Lettres | Techniques biologiques | Sciences de la nature | Techniques humaines | Sciences humaines | Techniques physiques |
| Arts | Techniques administratives | | | | | | | |
| Lettres | Techniques biologiques | | | | | | | |
| Sciences de la nature | Techniques humaines | | | | | | | |
| Sciences humaines | Techniques physiques | | | | | | | |
| 12. Quelles disciplines cette activité touche-t-elle? | | | | | | | | |
| 13. Quels cours cette activité touche-t-elle? (Nom du ou des cours, sigles) | | | | | | | | |
| 14. Quels mots-clés pourraient servir à retracer cette activité avec un moteur de recherche? | | | | | | | | |

> Introduction

Quand on parle de test, il vaut mieux préciser de quoi l'on parle. Qu'est-ce que l'on teste? À quel moment est-il judicieux de faire des tests? Qui en est responsable? Et pourquoi faire des tests? Les tests entrent dans la recherche de qualité du produit.

Dans ce chapitre, nous restons dans le cadre de la phase de développement du produit et nous abordons les points suivants :

- Les tests effectués par l'équipe informatique au fur et à mesure de la programmation et en phase finale : contrôle des programmes informatiques (bogues, navigation, interactivité, fonctionnalités diverses, médias).
- Les tests techniques, également effectués par l'équipe technique : conditions d'installation et de fonctionnement sur des plateformes variées, matériel informatique et logiciels divers.
- La validation du produit en phase finale de développement par une équipe composée de spécialistes du contenu.
- La maintenance du produit après distribution du produit aux utilisateurs : en fonction des retours d'expérience de formation, le produit peut être amélioré dans sa forme, son contenu, dans la programmation.
- La maintenance du produit à plus long terme : en fonction des évolutions du matériel, des logiciels. Il faut savoir que les tests prennent un temps important, estimé entre 10 % et 30 % du temps total de développement.

> Test de fonctionnalités : le logiciel fait-il ce qu'il devrait faire?

Le test de fonctionnalités permet de détecter les erreurs de programmation ou les oublis dans la programmation du produit. Par exemple :

- Tous les boutons de navigation doivent emmener l'utilisateur quelque part : avancer, reculer, retour au menu général, etc. L'utilisateur ne doit jamais être bloqué sur un écran en ne pouvant plus se déplacer.
- L'interactivité doit être opérante : si l'on clique sur une image, celle-ci s'anime; si l'on demande une musique, le son apparaît puis s'éteint à la demande ou au bout de quelques instants, si c'est la manière dont cela a été prévu.
- Si l'utilisateur doit faire une saisie de texte ou cocher des cases, tous les cas doivent être prévus, même la non-réponse.
- Si après avoir cliqué sur un bouton, apparaît un écran blanc ou un obscur message d'erreur, il y a sûrement un bogue.

Les phases de test de fonctionnalités demandent des qualités de rigueur et d'organisation puisque l'ensemble du logiciel doit être parcouru par tous les chemins possibles et dans tous ses détails. En principe, le chargé de projet prépare ce que l'on appelle des « jeux de tests », qui sont constitués de parcours variés du produit, l'ensemble de ces parcours étant censé recouvrir l'ensemble des possibilités du produit. Les jeux de tests sont longs à bâtir, mais ils ont l'avantage de pouvoir servir autant de fois que nécessaire.

Les développeurs testent leurs REA au fur et à mesure du développement. Puis un test est effectué une fois que les différents modules ont été assemblés. En phase finale, le responsable du développement valide le produit.

Dans la réalité, il est rare qu'un produit soit distribué sans aucun bogue. Même s'il est un programmeur averti, l'informaticien ne pense pas toujours à tous les cas. C'est pourquoi le produit est souvent testé en réel par une équipe pilote d'étudiants et d'enseignants, qui sont les premiers utilisateurs du produit.

> Tests matériel et logiciel

Les produits qui tournent de manière souple, claire et rapide sur les machines de développement peuvent être beaucoup plus « lents » sur les machines moins performantes que possèdent les collègues et les étudiants. Il est essentiel de tester le produit sur une gamme variée d'ordinateurs.

Il est intéressant de tester également différents lecteurs de cédérom; ils peuvent ne pas tous avoir le même comportement avec le produit.

Enfin, il est nécessaire de tester le produit avec différentes versions de systèmes d'exploitation ou de navigateurs Internet, s'il s'agit d'un produit Web. En principe, il peut être nécessaire de prévoir plusieurs versions de produits.

> Test de rentabilité

Une fois que le produit fonctionne, ce sont les utilisateurs qui pourront apporter un certain nombre de critiques. En principe, si l'étude préalable et particulièrement l'analyse des besoins ont été correctement conduites, les remarques des utilisateurs devraient porter sur des détails ou des aspects pratiques d'utilisation : facilité dans l'accès aux activités et dans le mode opératoire, gain de temps dans les aspects de navigation, clarté de l'interface, aide en ligne, etc.

Ces tests peuvent être faits auprès des utilisateurs dans le cadre d'une phase pilote de formation avec le produit.

> Chercher les erreurs de frappe

Les fautes de grammaire, d'orthographe et de français peuvent diminuer considérablement la valeur d'un produit. Attention aux correcteurs informatiques, qui ne sont pas fiables à 100 %. Rien ne vaut une bonne relecture par un réviseur linguistique. Plusieurs relectures par plus d'une personne, voilà ce qu'il y a de plus efficace! Une astuce pour le développeur : faire un maximum de copier/coller à partir du texte original, dont l'auteur a vérifié l'orthographe avec un logiciel de traitement de texte et qui a été soigneusement relu. Cela permet d'éviter les erreurs de frappe que le développeur pourrait faire en retapant le texte. Cela permet également d'économiser du temps.

> Groupe de validation et d'expertise des produits

Beaucoup de développeurs choisissent de mettre en place un groupe de validation et d'expertise des REA interactives. Ce groupe a pour fonction de garantir la qualité du produit sous différents angles :

- Les aspects éthiques
- La justesse des informations contenues dans le produit
- Le contrôle de la grammaire et de l'orthographe
- La valeur globale du produit sur un plan pédagogique : valeur ajoutée du produit, contenus correspondant au niveau et au programme du public cible, respect des objectifs pédagogiques

> Exemple de processus de test du produit

En fonction de la taille de l'équipe de développement et des moyens, le processus de test peut être très variable. Voici un exemple simple récapitulant différents aspects traités dans ce chapitre.

Pendant la phase de conception du produit et d'écriture des contenus par l'auteur, ce dernier, aidé d'experts dans le domaine, vérifie les contenus sur un plan scientifique et pédagogique. C'est aussi pendant la phase de démarrage que l'intérêt et la rentabilité du produit peuvent être testés par l'auteur auprès des utilisateurs. Leurs réactions vis à vis du projet sont très instructives et il est indispensable d'en tenir compte.

Le concepteur pédagogique ou le développeur spécialisé dans les TIC contrôle la clarté du story-board. On peut d'ailleurs tester la structure logique et navigationnelle du story-board (ou de la maquette) en se déplaçant dans le contenu comme on le fera plus tard dans le produit réel.

Plus une difficulté est décelée tôt dans le processus de développement, plus il est facile d'y remédier.

À partir du moment où le développement commence, le développeur doit tester continuellement le produit. À diverses étapes, l'auteur devra probablement voir où en est le développement et s'assurer que le produit répond bien au devis. Il devra aussi répondre à toutes les questions possibles. Une fois le développement terminé, il pourra faire vérifier le produit par un autre développeur et un autre auteur (ou enseignant). Une méthode consiste à créer une liste de toutes les erreurs types pour être sûr de ne pas en oublier. À ce stade, les erreurs sont encore faciles à corriger.

Lorsque l'équipe de développement est satisfaite du produit, on crée un module d'installation et un cédérom. Le module d'installation est ce qui permet d'automatiser l'installation du produit : les fichiers sont copiés du cédérom vers le disque dur et un nouveau dossier portant le nom du produit est ajouté dans le menu du poste de travail.

Le cédérom est envoyé à l'auteur pour un dernier contrôle. Si le produit est satisfaisant, on le met en exploitation; sinon, des modifications devront être apportées.

La version définitive mise sur le marché exige de nombreux aller et retour dans le processus de développement et d'échanges entre les différents acteurs.

> Maintenance de REA

La maintenance commence après la mise sur le marché du produit.

Il ne faut pas oublier de prendre en considération le coût de la maintenance, qui dépend pour beaucoup de la qualité des tests tout au long du processus de développement.

La maintenance à court terme est variable en fonction de la gravité des erreurs rencontrées ou des modifications à apporter. Deux situations peuvent se présenter :

- L'erreur est mineure et elle peut attendre d'être corrigée à l'occasion d'un prochain changement de version. Une explication pour contourner la difficulté peut être envoyée aux utilisateurs.
- L'erreur est majeure (impossibilité d'utiliser le produit correctement). Il faut alors corriger les programmes et un fichier de correction est envoyé aux utilisateurs soit sur cédérom, soit sur disquette, ou encore, par Internet. Cela peut coûter très cher.

Les corrections sont contrôlées par le responsable du développement. Et il faut faire attention de ne pas ajouter d'erreurs!

> Maintenance à long terme

La maintenance à long terme peut être prévue à un rythme qui varie selon les développeurs et les moyens mis en œuvre.

Cette maintenance intervient dans les cas suivants :

- Mise à jour des contenus : mise à jour des références, des liens Internet, des informations, des sources, etc.
- Mise à jour de l'interface : les progrès techniques en matière de développement, d'images et autres médias peuvent donner l'impression que les interfaces sont démodées. Les REA interactives sont de plus en plus sophistiquées. Aujourd'hui, les interfaces présentent beaucoup plus de couleurs, de fantaisie, de possibilités graphiques et sonores que par le passé. Le « look » évolue et les nouveaux produits sont au goût du jour. Les mises à jour d'interface sont beaucoup plus coûteuses en temps et argent que les mises à jour de contenus. Quelquefois, tout le produit doit être refait (contenus compris).
- Mises en circulation de nouvelles versions du produit en fonction des nouvelles versions de système d'exploitation et de navigateur Internet. Le produit va donc évoluer en fonction de la technologie.
- Amélioration du produit en fonction des retours d'évaluation, de l'avis des utilisateurs, de l'auteur qui veut faire évoluer le produit.
- Mises à jour en fonction de nouveaux publics cibles dont les contraintes matérielles et pédagogiques ne sont pas les mêmes (travail à distance, par exemple).